re

radioelektronik

6 '88

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

Radioelektronik



CZERWIEC 1988 ● ROCZNIK XXXIX (109)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

6 '88

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

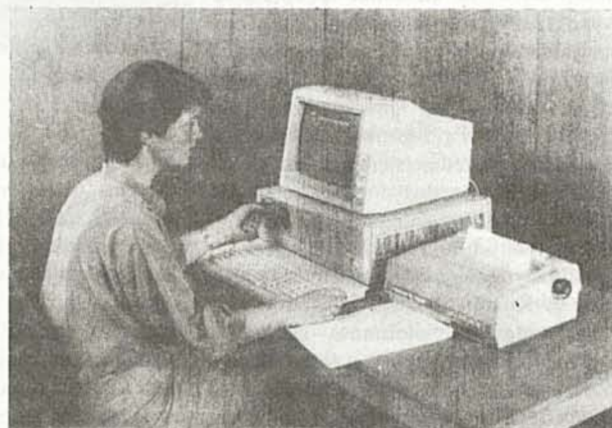
SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

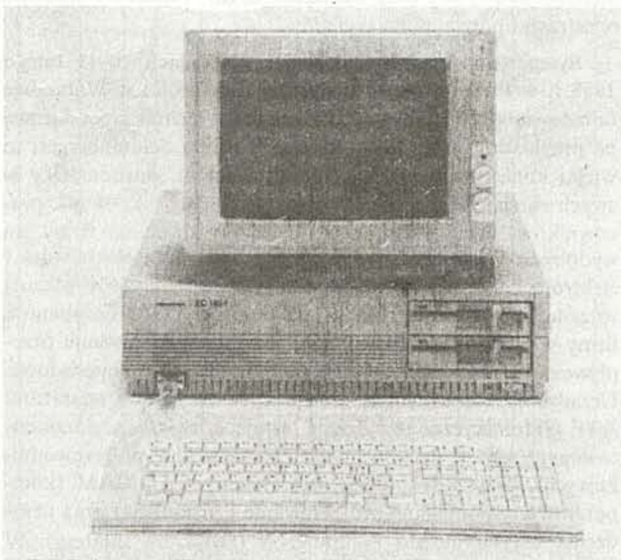
Prenumerata: kwartalna 210 zł, półroczna 420 zł, roczna 840 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe



Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 1328/CD. Skład techniką fotograficzną. Nakład 220 000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena zł 100. Numer zamknięto 3.V.1988 r. U-36

■ **Nowy sprzęt komputerowy NRD.** Na odbywających się w Warszawie, w dniach 15–18 lutego 1988 r. XII Dniach Informacyjnych Handlu Zagranicznego NRD pokazano szereg nowych wyrobów z różnych dziedzin elektroniki. Spośród różnego sprzętu komputerowego szczególnie interesujące było komputerowe stanowisko pracy Robotron A 7150 (fot.). Jest to 16-bitowy komputer osobisty, wyposażony w pamięć główną 768 kB, kompatybilny z IBM PC i wyposażony w software o dużych możliwościach zastosowań: CAD/CAM, automatyzacja pomiarów i prac laboratoryjnych, prace konstrukcyjne i technologiczne, inżynierskie stanowisko pracy lub komputer biurowy. Stanowisko pracy A7150 składa się z komputera zasadniczego, opartego na radzieckim 16-bitowym mikroprocesorze K1810WM86 (8086), monitora monochromatycznego lub kolorowego oraz klawiatury. Komputer współpracuje z dwiema pamięciami na dyskach elastycznych 5 1/4 " po 1 MB każdy i jednym twardym dyskiem Winchester 30÷50 MB. Klawiatura jest 48-znakowa z literami niemieckimi i łacińskimi lub cyrylicą i literami łacińskimi wg życzenia (klawisze wielofunkcyjne). Z zewnątrz można dołączyć do komputera urządzenia peryferyjne produkcji firmy Robotron (drukarki, plottery, digitizery i tablet graficzny) z interfejsami wykonanymi zgodnie z normami międzynarodowymi. Stanowisko wykorzystuje cztery systemy operacyjne: MUTOS 1700 (UNIX wersja 7), BOS 1810 (RMX-86), DCP 3.2 (MS-DOS 3.2) oraz SCP 1700 (CP/M 86). Oprócz systemów operacyjnych i kompilatorów (na początek dostarcza się 8, od BASICa po język C) stanowisko jest wyposażoe w bogate oprogramowanie standardowe. Jak podali przedstawiciele firmy Robotron, stanowisko A7150 ma być sprzedawane w Polsce po cenach konkurencyjnych dla cen odpowiedników IBM PC z Tajwanu i Hongkongu. Serwis tych urządzeń ma być prowadzony przez poznański MERAZET. Inną nowością jest komputer osobisty Robotron EC 1834 (fot.) również oparty na mikroprocesorze K1810WM86, wyposażony w pamięć główną 640 kB z możliwością dołączenia koprocesora arytmetycznego. Może on współpracować z dwoma lub czterema napędami dysków elastycznych 720 kB (sformatowanej) lub z jednym twardym dyskiem Winchester 40 MB. Monitor 31 cm może być monochromatyczny o wysokiej rozdzielczości lub kolorowy. Istnieje oczywiście możliwość dołączenia różnych urządzeń peryferyjnych, również oferowanych przez Robotron. Także i ten komputer jest wyposażony w bogate oprogramowanie standardowe (obróbka tekstów, bank danych, obliczenia tabelaryczne, grafika, systemy informacyjne). Przeznaczenie, to technika biurowa, obróbka tekstów, zarządzanie magazynami, prace naukowo-techniczne oraz szkolenie.





■ **Radiotelefony w samochodach.** Na świecie rośnie liczba radiotelefonów instalowanych w samochodach. W Europie najwięcej takich radiotelefonów zainstalowano w Wielkiej Brytanii — 182 500 szt., drugie miejsce zajmuje Szwecja — 148 000 szt., w dalszej kolejności Norwegia 105 000, Dania 68 000, Finlandia 61 000 i RFN 37 000 szt. Pod względem nasycenia przoduje zdecydowanie Norwegia, w której aż 25% samochodów wyposażonych jest w radiotelefon, a następne miejsce zajmują: Szwecja 18%, Islandia 16%, Dania 12%, Finlandia 11%. W RFN udział ten wynosi zaledwie 0.5%. Są to dane z połowy 1987 roku.

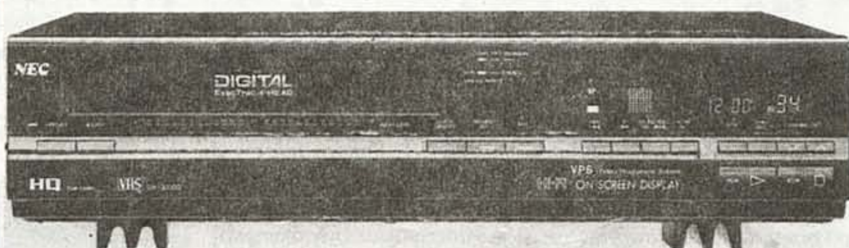
■ **Nowy komputerowy system ICL.** Znana brytyjska firma komputerowa ICL rozpoczęła sprzedaż nowego systemu biurowego o nazwie Microlan 2 wykorzystującego komputer DRS PWS, który może być dołączany do sieci lokalnej ICL. Nowy komuter jest oparty na mikroprocesorze Intel 80286 z zegarem 8 MHz oraz ma m.in. wielozadaniowy system operacyjny MS DOS 4.1. Umożliwia zarówno współpracę z systemami i dużymi maszynami. ICL, jak i wykorzystywanie bogatego oprogramowania, opracowanego dla mikrokomputerów osobistych IBM. Główną zaletą systemu operacyjnego MS DOS 4.1 jest to, że łączy on w sobie niedawno opracowany przez IBM dla nowych komputerów serii Personal System/2 — system operacyjny OS/2 z możliwością wykorzystania oprogramowania dla dotychczasowych komputerów IBM PC przez systemy operacyjne MS DOS i PC DOS 3.3. Moc obliczeniowa nowego komputera biurowego ICL będzie dodatkowo zwiększona przez zainstalowanie w nim 32-bitowego mikroprocesora Intel 80386.

■ **Nowe kasety magnetofonowe Agfa-Gevaert AG.** Nowa seria kaset magnetofonowych obejmuje cztery ich rodzaje: F-DX1 — ferro, F-DX1S — superferro, C-DXII — chrom, C-DXIIS — super-

chrom. Zastosowano znacznie ulepszone taśmy oraz kasety nowej konstrukcji. Odmiany „super" odznaczają się wybitnie szerokim pasmem przenoszonych częstotliwości.

Komputery dla krótkofalowców. Firma Sharp wytwarza kieszonkowy komputer wyposażony w program przeznaczony specjalnie do obliczania orbit sztucznych satelitów. Komputer ten, typu PC-1246/1247, jest przeznaczony dla krótkofalowców przeprowadzających połączenia za pośrednictwem sztucznych satelitów. Może on służyć do ustalenia położenia satelitów meteorologicznych i przeznaczonych do celów naukowych.

Układy scalone do magnetofonów cyfrowych. Kompletny zestaw układów scalonych do magnetofonów cyfrowych DAT produkuje japońska firma Sharp. Zestaw taki składa się z czterech układów CMOS i dwóch bipolarnych (cena ok. 650 dolarów). Układy CMOS spełniają funkcje: cyfrowej obróbki sygnału, przetwornika cyfrowo-analogowego, korektora błędu, cyfrowego sterowania. Bipolarne układy zawierają przetwornik analogowo-cyfrowy oraz wzmacniacze do rejestracji i odtwarzania sygnałów.



Nowy magnetowid firmy NEC. Nowy typ magnetowidu oznaczonego symbolem DG-3000G Hi-Fi zwanego Top Model, produkuje firma NEC (Japonia). Jest to magnetowid nowej generacji, z cyfrową obróbką sygnału wizyjnego (fot. wyżej). „Sercem" tego urządzenia jest dynamiczna pamięć RAM o pojemności 256 kB. Za pomocą specjalnego układu, w którym zastosowano 6 struktur takich pamięci, można wykonać szereg dodatkowych funkcji, takich jak: zatrzymanie obrazu (stop klatka), zwolnienie przebiegu do 1/3 bez powstawania szumów. Przy zatrzymanym obrazie magnetowid może rejestrować program. Dalszym udogodnieniem jest możliwość przyspieszonego przeglądu taśmy bez zakłóceń obrazu, zarówno przy standardowej prędkości, jak i w trybie pracy Long Play. Magnetowid rejestruje i odtwarza ponadto fonię hi-fi i jest wyposażony w układ VPS (ang. Video Programm System — układ automatycznego włączania i wyłączania magnetowidu przy rejestracji programu). Programator umożliwia zaprogramowanie rejestracji czterech programów w ciągu roku. Nowością w tym magnetowidzie jest poza tym układ NDR służący do zmniejszania o 6 dB szumów obrazu, co jest szczególnie pożyteczne przy odtwarzaniu „zaszumionych", starych programów.

Sympozjum firmy Schlumberger. W dniach 10–11 lutego 1988 r. w Przemysłowym Instytucie Elektroniki w Warszawie odbyło się sympozjum pn. „Nowoczesna technika pomiarowa na przykładzie firmy Schlumberger". Firma Schlumberger, to wielki koncern z centralą w Nowym Jorku, zatrudniający w swych rozsianych po całym świecie zakładach ok. 48 tys. pracowników. Dwie podstawowe dziedziny działania firmy, to wydobycie i przetwórstwo ropy naftowej oraz elektronika i elektrotechnika. Część elektryczna stanowi ok. 46% rocznej sprzedaży, wynoszącej ok. 5 mld dolarów USA. Działalność firmy w zakresie elektrotechniki, to systemy sterowania przepływem różnego rodzaju energii i urządzenia silnoprądowe. Urządzenia elektroniczne, to przede wszystkim aparatura: ATE (automatyczne urządzenia testujące, zwłaszcza do zmontowanych płytek drukowanych i podzespołów półprzewodnikowych), przyrządy pomiarowe, systemy CAD/CAM (komputerowo wspomagane projektowanie i produkcja) oraz urządzenia peryferyjne do komputerów (zwłaszcza plottery). W skład koncernu wchodzą tak znane firmy, jak: Sentry i Factron (ATE), Solartron, Enertec i Atrex (aparatura), Applicon (CAD/CAM) i Benson (plottery). Sympozjum w PIE było poświęcone kilku tematom: automatycznemu systemowi „635" testowania pakietów w produkcji i serwisie, analizie modalnej (FFT) z zastosowaniem analizatora struktur typu 1202, technice pomiarowej w produkcji i serwisie radiotelefonów z wykorzystaniem testera STABILOCK 4031 oraz pomiarom funkcji przenoszenia światłowodów za pomocą przyrządu 7721. Przy okazji zaprezentowano nową aparaturę, jak: oscyloskop z pamięcią cyfrową 5602, 100 MHz, generator 4434, woltomierz cyfrowy 7061 i licznik 2721, 1,25 GHZ. Dla wielu użytkowników sprzętu nadawczo-odbiorczego szczególnie interesujący byłby tester STABILOCK 4031, produkowany przez zakład w Monachium (patrz fot.). Ten sterowany mikroprocesorowo przyrząd pomiarowy bardzo wysokiej klasy kosztuje, tyle, ile luksusowy samochód. STABILOCK 4031 może pracować jako oscyloskop z pamięcią, analizator widma w pasmie od 1000 MHz oraz jako tester wszystkich parametrów w.cz. i m.cz. odbiorników i nadajników (nie ma jednak



możliwości pomiaru parametrów na SSB — do tego celu ma służyć nowo opracowywana wkładka do innego, jeszcze droższego testera STABILOCK 4040), tester systemów selektywnego wywołania zgodnie z dziewięcioma standardami zaprogramowanymi wewnętrznie oraz trzema dodatkowymi, zaprogramowanymi przez użytkownika. Pełną treść informacji wyświetlanej na ekranie wraz z graficzną można w każdej chwili wydrukować na wewnętrznej drukarce. Wewnętrzna pamięć może zapamiętywać do 100 kompletnych zestawów informacji przedstawionej na ekranie. Oczywiście, miernik może być sterowany z zewnętrznego komputera (i odwrotnie) przez interfejs IEEE-488. Dodatkowym udogodnieniem dla użytkownika, który i tak jest cały czas prowadzony przez menu dla danego programu badania, stanowi symulacja na ekranie do trzech mierników analogowych, wskazujących mierzone wartości. Aby było jeszcze łatwiej, każdy z tych „mierników" może zostać powiększony na cały ekran. Konstrukcyjnie STABILOCK 4031 jest wykonany jako przyrząd modułowy, moduły są wykonane metodą montażu powierzchniowego. Wyposażenie w program autodiagnostyczny w wielu wypadkach umożliwia szybką naprawę na miejscu przez wymianę wskazanego modułu.

Obliczanie zamkniętych obudów głośnikowych

W artykule przedstawiono sposób obliczania objętości obudowy zamkniętej głośnika na podstawie parametrów Thiele'a i Small'a oraz podano wartości tych parametrów w odniesieniu do głośników niskotonowych ZWE Tonsil.

Kilkanaście lat temu uczeni australijscy: A. Neville Thiele i Richard H. Small, korzystając z wielu wcześniejszych prac innych badaczy, opublikowali swoje rozważania teoretyczne, dotyczące działania głośników dynamicznych w różnego rodzaju obudowach i różnych warunkach. Zaproponowali oni wprowadzenie trzech parametrów głośnika, umożliwiających względnie łatwe projektowanie obudów do głośników niskotonowych. W ostatnich pięciu latach ich metoda nadzwyczajnie się upowszechniła i większość wytwórni głośników podaje obecnie w katalogach parametry Thiele'a i Small'a T-S (ang. Thiele-Small-Parameter), co ułatwia projektowanie obudów nie tylko producentom zespołów głośnikowych, ale i amatorom.

Parametrami tymi są:

QTS (Quality Total System) — dobroć całkowita systemu, czyli dobroć głośnika, jako układu drgającego, pobudzanego ze źródła (wzmacniacza) o znikomo małej rezystancji;

VAS (Volume Acoustic Suspension) — objętość (akustyczna), równoważna zawieszeniu membrany głośnika, wyrażona w m^3 lub dm^3;

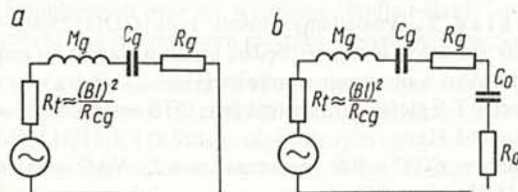
f_S (frequency system) — częstotliwość rezonansowa głośnika zawieszonego swobodnie, bez obudowy, wyrażona w Hz.

Przypomnijmy sobie właściwości obudowy zamkniętej i jej wpływ na parametry głośnika. Ułatwią nam to schematy zastępcze przedstawione na rys. 1.

Gdy głośnik niskotonowy zostanie przyłączony do wzmacniacza i pobudzony do drgań, to główny wpływ na jego działanie mają czynniki przedstawione w układzie zastępczym na rys. 1a (interesuje nas tylko zakres najmniejszych częstotliwości pasma akustycznego, mniejszych niż 200 Hz). Częstotliwość rezonansowa f_S zależy od wartości masy układu drgającego (M_g) i podatności jego zawieszenia (C_g). Na dobroć całkowitą głośnika (QTS) wywierają wpływ wszystkie uwidocznione wielkości, przy czym szczególnie duży wpływ wywiera tłumienie (R_t) wnoszone przez układ elektromagnetyczny głośnika (indukcja w szczelinie obwodu magnetycznego B i długość przewodu cewki l znajdujące się w polu magnetycznym).

Wbudowanie głośnika do obudowy zamkniętej o określonej objętości stworzy nową sytuację, co łatwo zauważyć na rysunku układu zastępczego (rys. 1b). Całkowita podatność układu drgającego zmniejszy się, bowiem zaznaczy się wpływ wnętrza obudowy, której podatność (C_o) jest w schemacie zastępczym włączona w szereg z podatnością zawieszenia układu drgającego samego głośnika. Zwiększy się wskutek tego częstotliwość rezonansowa układu drgającego do nowej wartości (f_C) oraz zwiększy się wartość dobroci układu (QTC > QRS). Można więc stwierdzić, że głośnik w obudowie zamkniętej stanowi układ drgający o innych parametrach w porównaniu z głośnikiem zawieszonym.

Właściwości zespołu głośnikowego (głośnika niskotonowego w obudowie zamkniętej) powinny być optymalne pod względem przenoszenia małych częstotliwości akustycznych (basów), co jest przedmiotem dalszych rozważań.

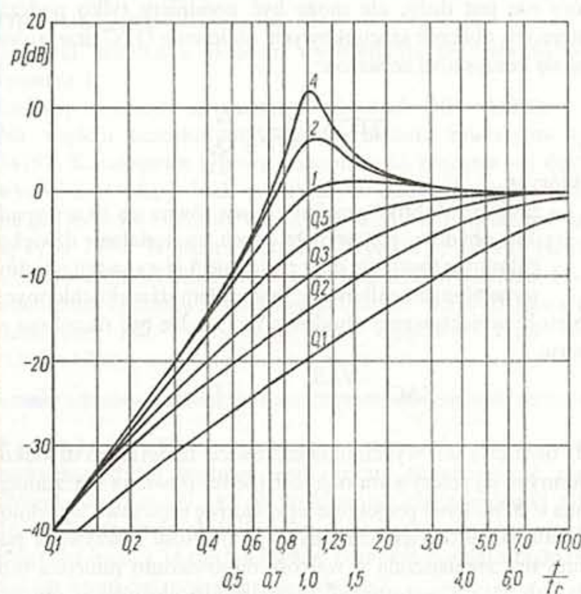


Rys. 1. Schematy zastępcze głośnika i zamkniętego zespołu głośnikowego

a — głośnik niskotonowy zawieszony swobodnie, b — głośnik niskotonowy w obudowie zamkniętej.

M_g — masa układu drgającego, C_g — podatność zawieszenia układu drgającego, R_g — straty w zawieszeniu, R_t — tłumienie wnoszone przez układ elektromagnetyczny, C_o — podatność obudowy zamkniętej, R_o — straty w obudowie, R_{cg} — rezystancja cewki drgającej głośnika

Głośnik niskotonowy w obudowie zamkniętej można rozpatrywać również jako filtr górnoprzepustowy, którego charakterystyki zależą od dobroci głośnika w obudowie QTC. Na rys. 2 jest widoczna rodzina charakterystyk przedstawiająca właściwości takiego „filtru" w zależności od wartości dobroci QTC. Z rozważań teoretycznych i licznych doświadczeń wynika, że głośnik w obudowie zamkniętej powinien mieć QTC = 0,7 ÷ 1,0. Należy dodać, że optymalne przetwarzanie impulsów uzyskuje się przy QTC = 0,5, lecz ta wartość jest odpowiednia dla aktywnych zespołów głośnikowych, w których jest możliwe wprowadzenie odpowiedniej korekcji w układzie elektronicznym. W wypadku biernych zespołów głośnikowych taka wartość QTC daje zbyt mało wyraziste basy.



Rys. 2. Rodzina charakterystyk (obliczonych teoretycznie) przedstawiająca ciśnienie akustyczne (p) wytwarzane przez głośnik w zależności od częstotliwości, dla różnych wartości dobroci układu (QTC)

Stosownie do powyższego, zadanie zaprojektowania zespołu głośnikowego może się sprowadzić do:

- obliczenia optymalnej obudowy do określonego typu głośnika niskotonowego, którego parametry T-S są znane;

- wyboru głośnika i obliczenia do niego obudowy na podstawie wcześniej ustalonych założeń co do objętości obudowy, mocy i najmniejszej założonej częstotliwości przenoszonej.

Parametry Thiele'a i Small'a głośników ZWG Tonsil, produkowanych w 1987 r., są podane w tablicy. Należy dodać, że mają one inne wartości dla każdego egzemplarza głośnika oraz nieco się zmieniają w zależności od pogody (temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne) oraz w czasie długotrwałej pracy głośnika. W związku z tym obliczenia oparte na średnich wartościach parametrów ustalonych dla danego typu będą obarczone określonym błędem. Dokładniejsze wyniki dają obliczenia oparte na pomierzonych parametrach posiadanego głośnika, szczególnie „używanego", ale jest to dość kłopotliwe przedsięwzięcie, o czym napiszemy w przyszłości.

Tok obliczenia obudowy zamkniętej

Wprowadzimy dodatkowe oznaczenia:

QTP — dobroć zespołu głośnikowego postulowana (założona),
α — współczynnik pomocniczy, określany dobrocią zespołu głośnikowego i dobrocią zastosowanego głośnika następująco:

$$\alpha = \left(\frac{QTC}{QTS}\right)^2 - 1$$

Dobroć (obliczona) QTC głośnika w obudowie powinna być określona w dobroci postulowanej QTP i wpływu obudowy, który nie jest duży, ale może być pominięty tylko podczas wstępnych obliczeń szacunkowych; obliczenie QTC przeprowadza się korzystając ze wzrou:

$$QTC = \frac{QTP \cdot Q_o}{QTP + Q_o}$$

w którym:

Q_o — założona dobroć samej obudowy, równa się 10 w wypadku obudów nie wypełnionych materiałem dźwiękochłonnym (pustych) oraz równa się 5 w wypadku obudów wypełnionych całkowicie materiałem dźwiękochłonnym

Objętość projektowanej obudowy VAC może być określona ze wzoru:

$$VAC = \frac{VAS}{\alpha} \quad [dm^3]$$

Gdy obudowa jest wypełniona całkowicie materiałem dźwiękochłonnym, jej rzeczywista objętość (netto) powinna być zmniejszona o 20%. Jeżeli projektuje się obudowę częściowo wypełnioną materiałem dźwiękochłonnym, jej objętość rzeczywista powinna być zmniejszona o wartość odpowiednio mniejszą (np. 10% lub 5%). Częstotliwość rezonansową głośnika w obudowie f_C oblicza się ze wzoru:

$$f_C = f_S \sqrt{\alpha + 1} \quad [Hz]$$

Bardzo ważną z punktu widzenia działania zespołu głośnikowego jest najmniejsza częstotliwość przenoszona, przy spadku poziomu ciśnienia akustycznego o -3 dB, którą oznaczamy jako

Parametry Thiele'a i Small'a kilku głośników niskotonowych produkcji TWG Tonsil (1987 r.)

Typ	QTS	VAS [dm^3]	f_S [Hz]
GDN 16/15/1, 4Ω	0,64	22	90
GDN 16/15/1, 8Ω	0,65	22	90
GDN 20/40, 8Ω	0,40	59	45
GDN 25/40, 4Ω	0,31	132	65
GDN 25/40, 8Ω	0,32	132	65
GDN 30/60, 8Ω	0,28	270	25
GDN 30/80, 8Ω	0,28	268	25
GDN 30/80, 15Ω	0,33	268	25

Uwaga: Wartości parametrów średnie; parametry poszczególnych egzemplarzy mogą mieć nieco inne wartości.

f_3. Moc akustyczna promieniowana przez zespół przy tej częstotliwości wynosi 50% mocy promieniowanej przy częstotliwościach większych. Częstotliwość f_3 może mieć wartość większą od częstotliwości rezonansowej f_C, bądź mniejszą, co łatwo zauważyć analizując charakterystyki przedstawione na rys. 2.

$$f_3 = f_C \sqrt{\frac{A_1 + \sqrt{A_1^2 + 4}}{2}} \quad [Hz]$$

przy czym:

$$A_1 = \frac{1}{QTC^2} - 2$$

Przykład 1. Parametry T-S głośnika GDN 30/60, 8 Ω: QTS = 0,28, VAS = 270 dm^3, f_S = 25 Hz. Zakładamy, że obudowa nie będzie wypełniona materiałem dźwiękochłonnym (małej ilości materiału dźwiękochłonnego służącej do tłumienia fal stojących nie uwzględniamy). Pożądaną dobroć głośnika w obudowie zakładamy: QTP = 0,8. Obliczamy:

$$QTC = \frac{QTP \cdot Q_o}{QTP + Q_o} = \frac{0{,}8 \cdot 10}{0{,}8 + 10} = 0{,}74$$

$$\alpha = \left(\frac{QTC}{QTS}\right)^2 - 1 = \frac{0{,}74}{0{,}28} - 1 = 6$$

$$VAC = \frac{VAS}{\alpha} = \frac{270}{6} = 45\ dm^3$$

$$f_C = f_S\sqrt{\alpha + 1} = 25 \cdot 2{,}6 = 65\ Hz$$

$$A_1 = \frac{1}{0{,}74^2} - 2 = -0{,}2\ .$$

$$f_3 = 65 \cdot \sqrt{\frac{-0{,}2 + \sqrt{0{,}04 + 4}}{2}} = 65 \cdot 0{,}95 \approx 62\ Hz$$

Z wyników obliczeń przedstawionych w przykładzie dotyczącym głośnika GDN 30/60, 8 Ω można ustalić następujące wnioski:

- Głośnik nadaje się do konstruowania zamkniętego zespołu głośnikowego w postaci dużego zespołu regałowego lub zespołu ustawionego na podłodze, najlepiej na podstawce.
- Zespół przenosi pasmo częstotliwości od ok. 40 Hz przy spadku poziomu ciśnienia o -10 dB (patrz rys. 2 dla charakterystyki o wartości QTC = 0,74), co jest zupełnie wystarczające.
- Prawie takie same wyniki można otrzymać przy zastosowaniu głośnika GDN 30/80, 8 Ω.
- Głośnik, szczególnie GDN 30/80, nadaje się do skonstruowania aktywnego, niskotonowego zespołu głośnikowego („subwoofer"), najlepiej z zastosowaniem obudowy o objętości 70÷90 dm^3 i korekcji elektrycznej, polepszającej przenoszenie składowych o częstotliwościach 30÷60 Hz.

Przykład 2. Posiadamy głośnik typu GDN 25/40, 8 Ω. Chcemy zorientować się, czy będzie się on nadawać do zespołu głośnikowego o obudowie zamkniętej.

Parametry T-S głośnika są następujące; QTS = 0,32, VAS = 132 dm^3, f_S = 65 Hz.

Zakładamy QTC = 0,6, wówczas $\alpha = 2$, VAC = 65 dm^3, $f_C \approx 115$ Hz $f_3 \approx 150$ Hz.

Głośnik nie nadaje się do skonstruowania zespołu o obudowie zamkniętej, wobec słabego przenoszenia najmniejszych częstotliwości (mniejszych niż 100 Hz). Głośnik ten da lepsze rezultaty w obudowie z otworem (bass-reflex) bądź w obudowie tubowej.

Przykład 3. Posiadamy gotową obudowę zamkniętą o objętości (netto) 20 dm^3. Chcemy wbudować do niej głośnik typu GDN 20/40, 8 Ω, którego parametry T-S są następujące: QTS = 0,40, VAS = 59 dm^3, f_S = 45 Hz.

Cyfrowy miernik częstotliwości z automatyczną zmianą zakresu

mgr SŁAWOMIR KALINOWSKI

Opisany w artykule cyfrowy miernik częstotliwości jest przeznaczony do wbudowania do większego przyrządu np. generatora w.cz., oscyloskopu. Wynik pomiaru jest wyświetlany na czterech wskaźnikach LED. Miernik ma układ automatycznej zmiany zakresu.

DANE TECHNICZNE

Zakres mierzonych częstotliwości:	1 Hz ÷ 25 MHz (40 MHz)
Zasilanie:	5 V/1,1 A
Wymiary:	152 × 100 × 24 mm
Cykl pomiarowy:	0,2 s (2 s dla najniższego zakresu)
Liczba zakresów:	5
Czasy zliczania impulsów:	1 s; 0,1 s; 10 ms; 1 ms; 0,1 ms
Dokładność pomiarów:	0,1% ÷ 0,01% dla f_{we} > 1 kHz

ZASADA DZIAŁANIA

Początkowo, gdy na wejściu miernika nie ma impulsów ustawiony jest najniższy zakres, tzn. czas zliczania impulsów wejściowych wynosi 1 s. Po doprowadzeniu impulsów do wejścia, są one zliczane w liczniku czterodekadowym. Kiedy liczba impulsów zliczonych w ciągu 1 s jest miejsza niż 10 000, tzn. gdy częstotliwość wejściowa jest mniejsza niż 10 kHz, pojemność licznika nie zostanie przekroczona. Zawartość licznika po zakończeniu pomiaru jest zapamiętywana i wyświetlana do czasu zakończenia następnego pomiaru. W wypadku przekroczenia pojemności licznika wynik nie jest wyświetlany, wskaźniki są wygaszone i zostaje zmieniony zakres. W następnym pomiarze jest ustawiany dziesięciokrotnie mniejszy czas zliczania. Cykl ten jest powtarzany aż do momentu, gdy nie występuje przepełnienie licznika. Wynik jest wówczas wyświetlany i czas zliczania w następnym pomiarze pozostaje bez zmian. Gdy częstotliwość impulsów wejściowych zmniejszy się na tyle, że liczba zliczonych impulsów jest mniejsza niż 1000, to czas zliczania impulsów w następnym pomiarze wydłuża się dziesięciokrotnie. Zakres będzie zmniejszany do momentu, gdy liczba zliczonych impulsów w kolejnym pomiarze będzie zawierać się między 1000 a 9999 lub gdy zostanie osiągnięty najniższy zakres.

Ogólnie mówiąc, następuje nadążanie zakresu za zmianami mierzonej częstotliwości. Miernik ma 5 zakresów. W kolejnych pomiarach możliwa jest zmiana zakresu o jedną pozycję w górę lub w dół.

Wynik pomiaru jest wyświetlany na czterech wskaźnikach siedmiosegmentowych. Wyświetlana jest także kropka dziesiętna oraz jednostka (kHz lub MHz), zależnie od zakresu.

OPIS UKŁADU

Schemat licznika z układem wyświetlania przedstawiono na rysunku 1.

Impulsy wejściowe są zliczane w układach US9÷US12.

Na wejściu licznika znajduje się dekada rewersyjna typu 74192. Katalogowa typowa częstotliwość zliczania tej dekady wynosi 25 MHz, jednak w niektórych egzemplarzach uzyskuje się prawidłowe zliczania nawet do 40 MHz. Pozostałe dekady są typu 7490. Wyjścia Q_D trzeciej i czwartej dekady (US11 i US12) sterują układem automatycznej zmiany zakresu. Po zakończeniu zliczania (zamknięciu bramki US25-2) zawartość liczników jest wpisywana do rejestrów typu 7475 (US5÷US8).

Obudowę wypełnimy częściowo materiałem dźwiękochłonnym, wobec czego zakładamy VAC = 22 dm³.

Obliczamy:

$$\alpha = \frac{59}{22} = 2,7 \qquad QTC = 0,4 \cdot 1,9 = 0,76$$

$$f_C = f_S \cdot 1,9 = 45 \cdot 1,9 = 86 \text{ Hz}, \qquad f_3 \approx 80 \text{ Hz}$$

Obudowa może być wykorzystana do wbudowania wybranego głośnika.

Niewielka wartość QTC zapewnia dobre przenoszenie przebiegów impulsowych oraz nie występuje „podbarwianie" dźwięku częstotliwością rezonansową głośnika (tzw. dźwięk beczkowaty)

Przykład 4. Zamierzamy skonstruować dwa małe, regałowe zespoły głośnikowe o objętości (brutto) około 15 dm³, z głośnikami GDN 16/15/1, 8 Ω. Stosownie do danych ujętych w literaturze, zakładamy objętość obudowy równą 13 dm³ (netto), przy czym będzie ona wypełniona materiałem dźwiękochłonnym. Parametry T-S głośnika: QTS = 0,65, VAS = 22 dm³, f_S = 90 Hz. Objętość akustyczna obudowy: VAC = 14,5 dm³.

Obliczamy: α = 1,57, QTC = 1,05, f_C = 145 Hz, f_3 = 115 Hz. Zespół przenosi praktycznie pasmo od 80÷90 Hz, co jest przy tak małych zespołach głośnikowych zadowalające. Zespół nieznacznie uprzywilejowuje częstotliwości w zakresie 130÷160 Hz, jednak bez wyraźnego „podbarwiania". Otrzymane rozwiązanie można uznać za zadowalające.

Przykład 5. Wobec trudności w nabyciu głośników niskotonowych o dużej średnicy, zamierzamy skonstruować zespół głośnikowy o mocy ok. 40 W, stosując cztery głośniki GDN 16/15/1, 8 Ω. Dwa głośniki zostaną umieszczone w komorze o objętości (netto) 24 dm³, a dwa w komorze o objętości 36 dm³. Jakich wyników można się spodziewać?

Obliczamy parametry dotyczące większej komory przy założeniu wypełnienia obu komór materiałem dźwiękochłonnym: VAC = 21,5 dm³, $\alpha \approx 1$, QTC = 0,65·1,4 = 0,9, f_C = 125 Hz, f_3 = 103 Hz.

Można się spodziewać uzyskania zupełnie zadowalających rezultatów, szczególnie jeśli zastosuje się korekcję elektryczną we wzmacniaczu, polepszającą przenoszenie składowych w zakresie 50÷100 Hz, co jest realne bez przeciążenia zespołu głośnikowego, wobec dużej powierzchni czynnej membran głośników (4 głośniki, których łączna powierzchnia membran jest zbliżona do powierzchni membrany głośnika o średnicy 30 cm). *A. W.*

LITERATURA

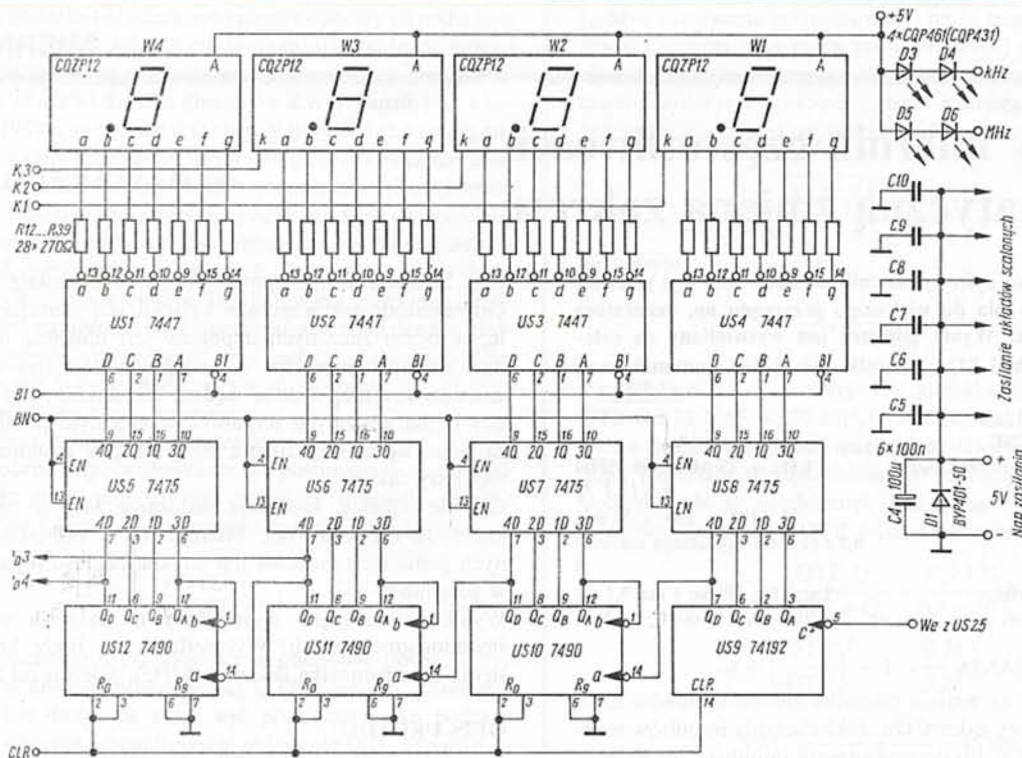
[1] Gaedtke M.: Parametermessungen an Lautsprecher-Chassis. Franzis-Verlag GmbH, München, 1985

[2] Sahm H.: Das Dämpfungsverhalten dynamischer Lautsprecher. „Funkschau" nr 5/1980

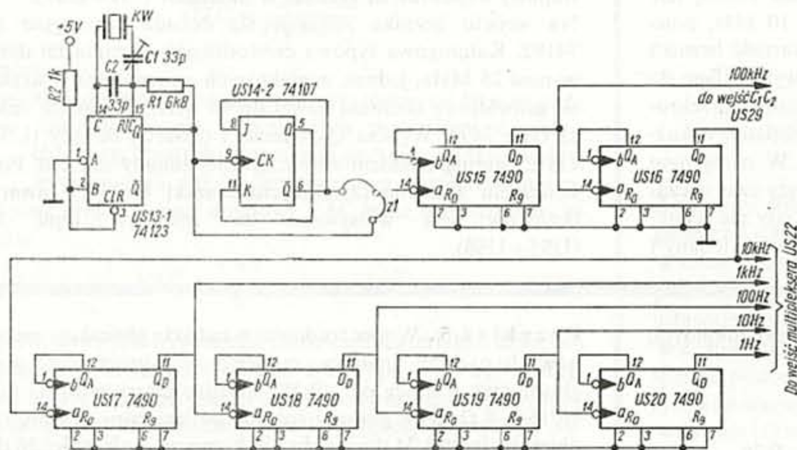
[3] Guido J. Wasser: Bass-Kochbuch. „Elektor-Plus", nr 6. „Elektor Verlag", Aachen

[4] „Amatérské Radio" (Pro konstruktery) nr 2/1984

[5] „Radioelektronik", numery: 5, 6, 7 i 9/1985



Rys. 1. Schemat licznika i układu wyświetlania



Rys. 2. Schemat generatora kwarcowego i dzielników częstotliwości

Kod BCD liczników dziesiętnych jest zamieniany na kod wskaźnika siedmiosegmentowego za pomocą układów 7447 (US1÷US4). W mierniku zastosowano wyświetlacze typu CQZP12 o wspólnej anodzie. Prąd o natężeniu ok. 12 mA przepływa przez pojedynczy segment. Gdy licznik jest przepełniony, na wejściu BI układów 7447 wywoływany jest stan logiczny 0, który powoduje wygaszenie wskaźników. Wejścia BI sterowane są sygnałem z układu typu 7416 o wyjściu z otwartym kolektorem. Wskaźniki jednostek (kHz i MHz) są podświetlane diodami świecącymi (D3÷D6). Dioda D1 zabezpiecza układ przed zniszczeniem w wypadku odwrotnego podłączenia napięcia zasilającego.

Schemat generatora kwarcowego i dzielników częstotliwości przedstawiono na rys. 2.

Generator kwarcowy zbudowano przy użyciu przerzutnika monostabilnego typu 74123. Trymer C1 służy do dokładnego dostrojenia częstotliwości generatora. Przerzutnik typu JK US14–2 pracuje w konfiguracji przerzutnika typu T i dzieli wstępnie przez 2 częstotliwość 2 MHz. Gdy stosuje się kwarc o częstotliwości 1 MHz, przerzutnik ten nie jest wykorzystywany i zamiast zwory Z2 wstawia się zworę Z1. Częstotliwość 1 MHz jest dzielona kolejno przez 10 a otrzymane częstotliwości z zakresu 1 Hz÷10 kHz (okres 1 s÷0,1 ms) są wykorzystane do sterowania bramką licznika (US25-2).

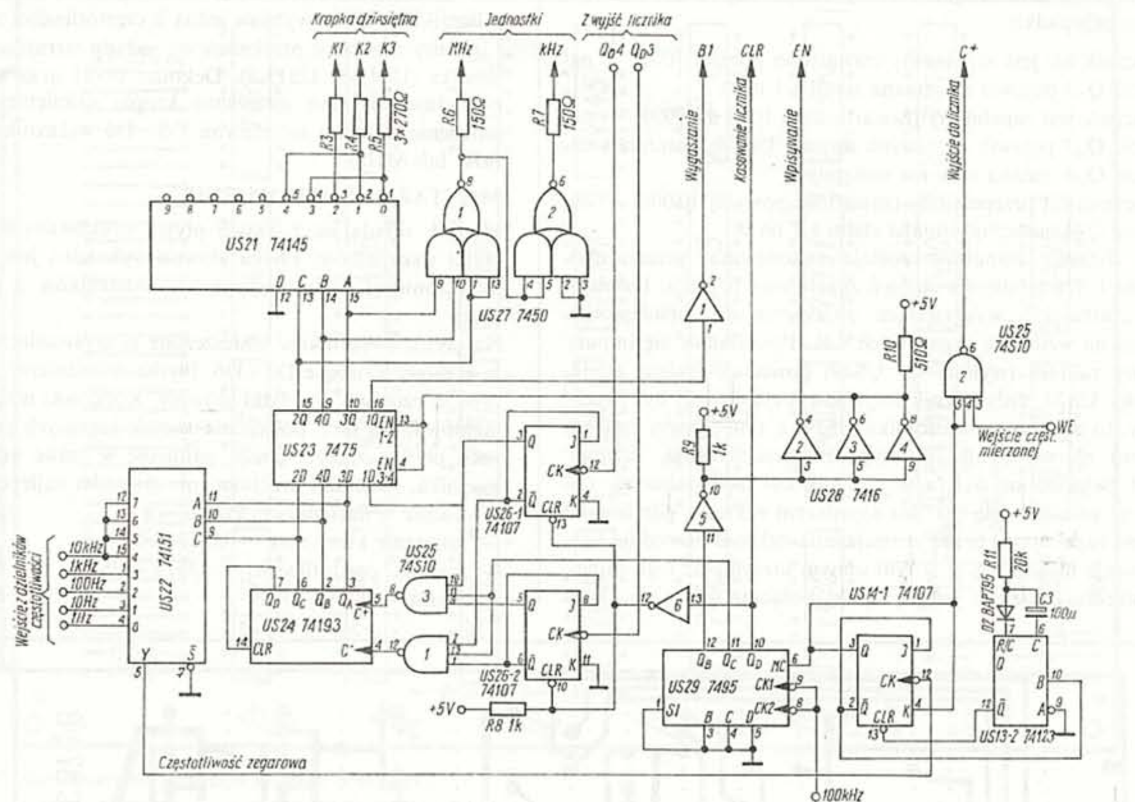
Układ sterowania i automatyki przedstawiono na rys. 3.

Na wyjściu Q układu US13-2 jest stan logiczny 1, gdy miernik znajduje się w stanie gotowości do pomiaru, opadające zbocze sygnału zegarowego na wejściu CK przerzutnika US14-1 powoduje pojawienie się stanu 1 na wyjściu Q tego układu. Bramka US25-2 zostaje otwarta i impulsy wejściowe przekazywane są do wejścia licznika, w którym są zliczane. Następne opadające zbocze sygnału zegarowego powoduje ponowną zmianę stanu przerzutnika US14-1, a tym samym zamknięcie bramki US25-2. Wyzwolony zostaje przerzutnik monostabilny US13-2, który generuje impuls o czasie trwania około 0,2 s, blokujący przerzutnik US14-1. Sygnał zegarowy w tym czasie nie powoduje zmian stanu przerzutnika US14-1. Umożliwia to wydłużenie czasu odczytu do 0,2 s, przy częstotliwości zegarowej większej niż 10 Hz. Zmiana stanu na wyjściu Q przerzutnika US14-1 z 1 na 0 sygnalizuje zakończenie zliczania i powoduje wygenerowanie trzech kolejnych impulsów o szerokości 10 µs na wyjściach Q_B, Q_C, Q_D, rejestru US29. Impulsy te powodują:

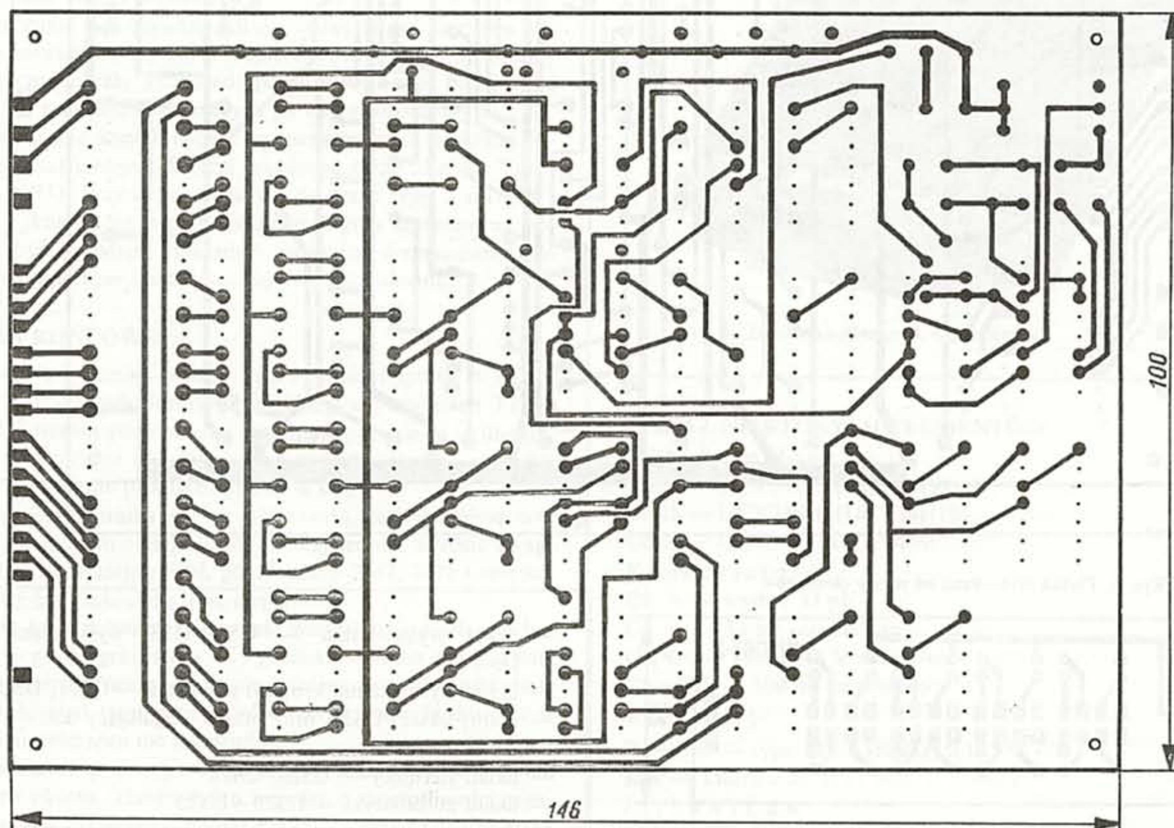
Q_B — wpisanie zawartości liczników oraz kodu aktualnego zakresu do rejestrów 7475

Q_C — zmianę zakresu na wyższy lub niższy w wypadku przepełnienia lub niedopełnienia liczników

Q_D — kasowanie liczników oraz przerzutników układu US26.



Rys. 3. Schemat układu sterowania i automatyki



Rys. 4. Płytka drukowana od strony wyprowadzeń

W czasie zliczania impulsów wejściowych są możliwe następujące przypadki:

1. Licznik nie jest zapełniony (zawartości poniżej 1000) — na wyjściu Q_D3 pojawia się zmiana stanu z 1 na 0.
2. Licznik jest zapełniony (zawartość od 1000 do 9999) — na wyjściu Q_D3 pojawia się zmiana stanu z 1 na 0, natomiast na wyjściu Q_D4 zmiana taka nie następuje.
3. Licznik jest przepełniony (zawartość powyżej 10 000) — na wyjściu Q_D4 następuje zmiana stanu z 1 na 0.

Gdy zliczanie impulsów zostaje zakończone, przerzutniki układu US26 pamiętają stopień zapełnienia licznika. Działają jak „zatrzaski" wykrywające pojawienie się opadającego zbocza na wejściach zegarowych CK. Pojawiający się impuls zmiany zakresu (wyjście Q_C US29) powoduje zmianę stanu licznika US24. Gdy licznik impulsów wejściowych był zapełniony, to zmiana stanu licznika US24, a tym samym zmiana zakresu nie następuje. W wypadku przepełnienia, licznika US24 zwiększa się o 1, a gdy licznik był niedopełniony, zawartość zmniejsza się o 1. Na najniższym zakresie, gdy licznik nie jest zapełniony, próba zmniejszenia zakresu powoduje wyzerowanie układu US24, a tym samym utrzymanie tego samego zakresu. Możliwe jest to dzięki połączeniu wyjścia Q_D i wejścia CLR w układzie US24. Multiplekser US22 połączony z licznikiem US24 wybiera jedną z częstotliwości zegarowych i impulsy zegarowe przekazuje do układu sterującego bramką licznika (US14-1, US13-2). Dekoder US21 oraz układ US27 powodują właściwe ustawienie kropki dziesiętnej pod podświetlenie diodami świecącymi D3÷D6 wskaźnika jednostek (kHz lub MHz).

MONTAŻ i URUCHOMIENIE

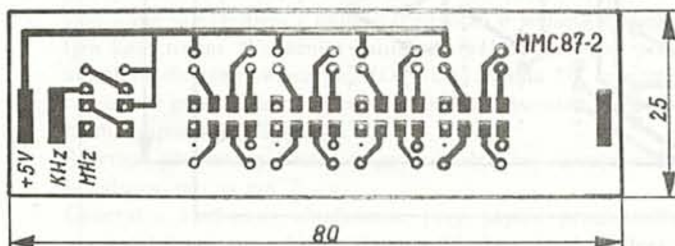
Miernik składa się z dwóch płytek drukowanych: głównej i płytki wskaźników. Płytka główna wykonana jest z laminatu dwustronnego, natomiast płytka wskaźników z jednostronnego.

Na płytce wskaźników umieszczone są wyświetlacze W1÷W4 oraz diody świecące D3÷D6. Płytka wskaźników jest przylutowana czołowo do płytki głównej. Końcówki niektórych elementów służą jako połączenie ścieżek krążących po obu stronach płytki, o czym trzeba pamiętać w czasie uruchamiania miernika. Montaż i uruchomienie miernika najlepiej jest przeprowadzić w następującej kolejności:

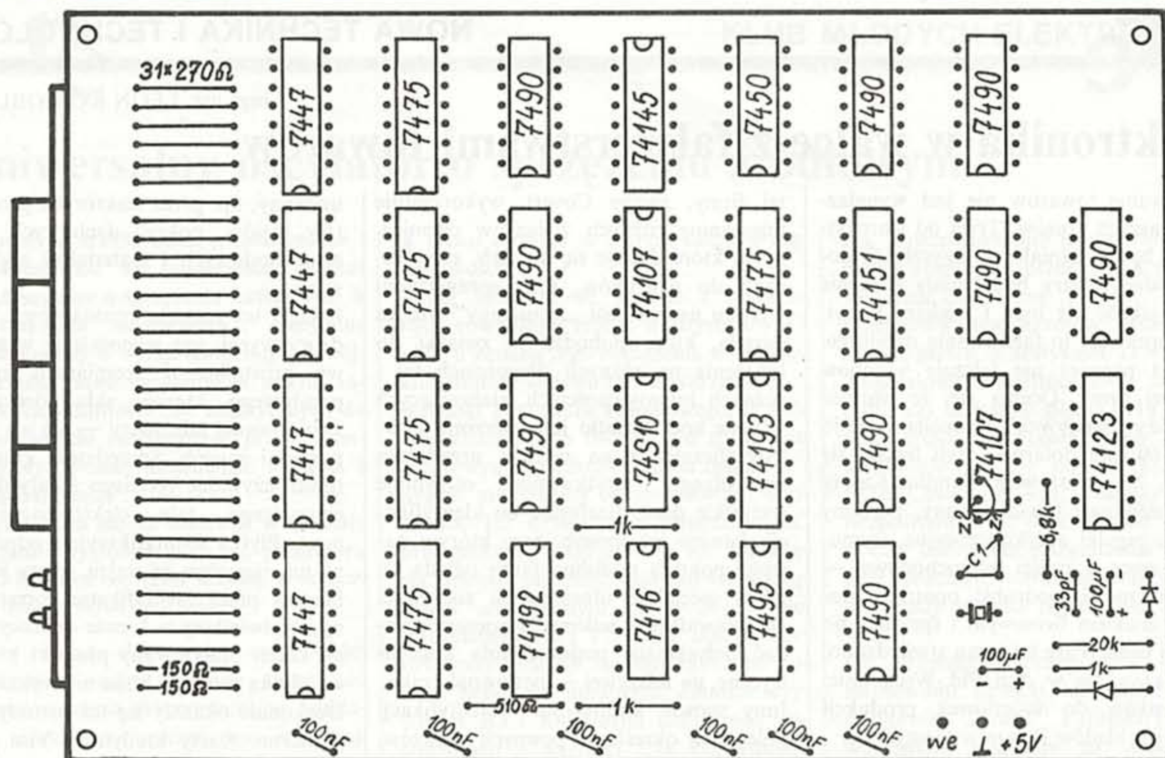
— generator kwarcowy — US13, US14
— dzielniki częstotliwości — US15÷US20
— licznik — US9÷US12
— układ wyświetlania — US1÷US8, wyświetlacze, diody D3÷D6
— układ wyświetlania kropki i jednostki — US21, US27
— multiplekser US22 oraz układ regulujący czas odczytu US13, US14
— układ sterujący — US28, US29
— układ automatyki — US23÷US25

Montaż miernika w podanej kolejności pozwala na stopniowe uruchomianie i bieżącą kontrolę poprawności działania poszczególnych bloków przyrządu. Do uruchomienia miernika potrzebne są następujące przyrządy:

Rys. 5. Płytka drukowana od strony elementów



Rys. 6. Płytka drukowana wskaźników



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

— zasilacz stabilizowany 5 V ±5%, 1,2 A
— częstościomierz cyfrowy
— generator TTL
— próbnik stanów logicznych

Przy ręcznym wykonywaniu druku najlepiej jest najpierw wywiercić otwory w płytce, a dopiero potem malować punkty lutownicze i ścieżki. Jest wtedy pewność, że otwór będzie leżał pośrodku punktów lutowniczych po obu stronach płytki.

Do malowania ścieżek nadaje się tusz kreślarski o barwie fioletowej i karminowej. Dobrej jakości są tusze „Barock" produkcji NRD. Przy użyciu pisaków do tuszu typu „skribent" druki wykonuje się szybko i dobrze. Płytka laminowana powinna być przedtem dokładnie przetarta drobnoziarnistym papierem ściernym i nie wolno jej dotykać palcami.

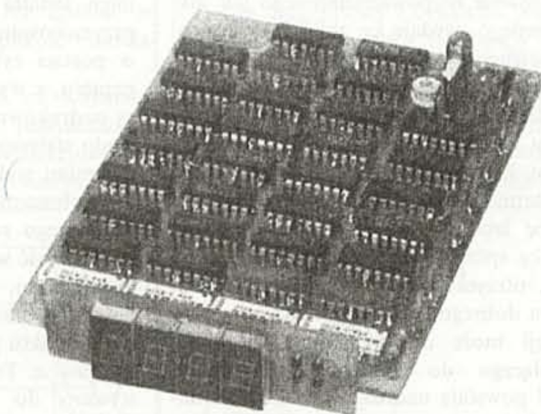
UWAGI KOŃCOWE

Do wejścia miernika należy doprowadzić impulsy o poziomach TTL. Układy formujące przebiegi o poziomach TTL z napięć o innych poziomach i kształtach opisane są w literaturze (1). Wszystkie układy scalone wykorzystane w mierniku oraz wyświetlacze produkowane są w kraju.

Konstrukcja miernika jest na tyle zwarta, że z łatwością mieści sią on w wielu urządzeniach. Należy jednak zwrócić uwagę na dobrą wentylację płytki, gdyż układy 7447, 7475 i rezystory wydzielają dość dużą ilość ciepła.

Miernik konstruowany był przede wszystkim z myślą o wbudowaniu go do generatora LC, gdzie stosowanie odczytu więcej niż czterocyfrowego mija się z celem ze względu na małą stabilność tego typu generatorów. Zwiększenie liczby cyfr w opisanym mierniku nie jest trudne.

Na podstawie podanego opisu można zbudować miernik do pomiaru okresu. Trzeba tylko impulsy o częstotliwości zegarowej podać do wejścia bramki US25-2, a wejść multipleksera US22 dołączyć impulsy o częstotliwości w zakresie od 100 Hz do 1 MHz z dzielnika. Mierzony sygnał podaje się do wejścia CK układu US14-1.



Rys. 8. Zmontowany miernik częstotliwości

WYKAZ NIEKTÓRYCH ELEMENTÓW

Układy scalone
US24 — UCY74193 (UCY74192)
US25 — UCY74S10 (UCY74H10)
US28 — UCY7416 (UCY7406)

Kondensatory
C1 — trymer 33 pF
C2 — 33 pF ceramiczny
C3, C4 — 100µF/10 V tantalowe
C5÷C10 — 100 nF ceramiczne

Rezystory
R1÷R39 — typu MŁT (RMG) 0,125 W
KW — kwarc 2 MHz (1 MHz)

LITERATURA

[1] Pieńkos J., Turczyński J.: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKŁ, Warszawa 1986
[2] Sasal W.: Układy scalone serii UCA64/UCY74. WKŁ Warszawa 1985

mgr inż. LEON KOSSOBUDZKI

Elektronika w walce z fałszerstwami towarów

Fałszowanie towarów nie jest wynalazkiem naszych czasów. Trwa od starożytności i będzie istniało w przyszłości, dopóki jedne towary będą miały znacznie lepszą jakość niż inne i większy popyt. Tak naprawdę, to fałszowanie nobilituje, bo nikt przecież nie fałszuje wyrobów kiepskiej firmy. Ocenia się, że wartość sprzedaży „fałszywek" wynosiła w 1986 r. ok. 60 mld dolarów, czyli liczące się już ok. 2% światowego handlu. Kasety magnetofonowe i wideo Sony, perfumy Chanel, pigułki antykoncepcyjne, stymulatory serca i części samochodowe — wszystko można podrobić, opatrzyć „dobrym" znakiem firmowym i sprzedać po wyższej cenie. Parę lat temu stwierdzono, np. fałszowanie w Azji Płd.-Wschodniej statecznikόw do świetlówek produkcji naszych zakładów Polam w Gostyninie.

Wygląda jednak na to, że dzięki nowoczesnej elektronice łatwe dziś życie fałszerzy towarów i znaków towarowych, zajęcia równie rozpowszechnionego jak lukratywnego, wydaje się zbliżać ku końcowi. Firmy, których dobra marka jest nadużywana przy produkcji „na lewo" bubli, zawsze broniły się przed tym środkami zarówno prawnymi jak i technicznymi. Złapanie fałszerza udaje się rzadko i ostatnio nacisk kładzie się na tę drugą grupę środków. Jeżeli dbający o swoją markę sprzedawca stwierdzi, że dostawa jaką otrzymuje zawiera „fałszywki" zamiast dobrego towaru, odrzuci ją, a przy okazji może uchwycić początek śladu wiodącego do „lewego" producenta. Stąd powstają nadrukowane kodami nalepki, normalnie niewidzialne znaki itp., po krótkim czasie starannie i umiejętnie podrabiane. Aby to utrudnić, zastosowano nowe osiągnięcia elektroniki.

Droga do utrudnienia fałszowania wiedzie przez komplikację znakowania towarów. Coraz częściej stosowanym sposobem jest nadrukowanie na każdej sztuce wyrobu określonego kodu, innego dla każdej sztuki (!). Tak np. amerykańska firma Veritech opracowała system, w którym można wygenerować miliardy różnych kodów, wyglądających jak czarno-białe hieroglify złożone z kwadratów rozmieszczonych na szachownicy 10 × 10 pól o rozmiarach ok. 2 × 2 mm. Taki hieroglif, „zamiatany" promieniem świetlnym, jest przetwarzany na sekwencję znaków binarnych, którą można następnie porównać ze znajdującą się w komputerze „biblioteką" kodów i ustalić producenta w ciągu minuty. Inny system tej firmy, zwany Covert, wykorzystuje mieszaninę różnych związków chemicznych, które dodaje się do farb, stosowanych do nadruków. Przy sprawdzaniu wyrobu nadruk jest „zamiatany" wiązką światła, które pobudza te związki do świecenia na różnych długościach fal i różnych intensywnościach, stanowiących właśnie kod. Światło jest mierzone spektrograficznie, a na wyjściu urządzenia kontrolnego użytkownik otrzymuje wszystkie dane niezbędne do identyfikacji. Istnieje też sposób, przy którym nalepkę pokrytą podobną farbą ogląda się przez specjalnie uformowaną soczewkę. Na prawidłowej nalepce w soczewce widać połyskujące perłowo koła koncentryczne, na fałszywej — perłowość znika.

Inny sposób kodowania i identyfikacji polega na określaniu pewnych obrazów, nieodłącznie związanych z wewnętrzną strukturą materiału nalepki. Urządzenie kontrolne przepuszcza intensywny strumień światła przez papierową nalepkę przymocowaną do wyrobu, zapamiętuje w postaci cyfrowej obraz włókien tego papieru, a wynik zamienia w liczbę, którą nadrukowuje na nalepce. Fałszerz bez trudu sfałszuje nadruk, ale komputer natychmiast wykaże brak zgodności nadruku z obrazem cyfrowym układu włókien. Wadą tego rozwiązania jest co prawda konieczność wysłania nalepki do wytwórcy urządzeń, który posiada pełną „bibliotekę" obrazów papieru, ale odróżnienie produktu prawdziwego od fałszywego jest pewne. Ten system jest np. wykorzystywany do sprawdzenia prawdziwości wyrobów firmy Levi Strauss, chętnie podrabianych w wielu krajach świata.

Elektroniczne sposoby kontroli wykorzystuje się już nie tylko przy sprawdzaniu wyrobów wyżej przetworzonych, ale również surowców, a zwłaszcza półfabrykatów, jak prętów stalowych czy desek. Tu stosuje się drobne ziarenka identyfikacyjne, na pierwszy rzut oka przypominające małe ziarenka piasku, które jednak w 100-krotnym powiększeniu wykazują budowę wg określonego kodu. Każde ziarenko składa się z kilku barwnych warstw, jedna z nich ma często własności magnetyczne. Stosując tę metodę można uzyskać około 37 mln różnych kodów. Ziarenka te są dodawane do farb lub lakierów albo rozpylane wśród izolacji lub wręcz na półfabrykatach. Podczas kontroli wyciąga się je magnetycznie, poddaje komputerowej analizie optycznej i porównuje ze wzorcem. Sposób ten jest używany, np. przez niektórych producentów klejów, pokryć dachowych, części samochodowych i materiałów wybuchowych.

Istnieje też metoda rezonansowa. Prawdziwy wyrób jest wyposażany w metalowy prostokąt o rozmiarach znaczka pocztowego, którego skład decyduje o zakodowanej informacji — ale nie w bezpośredni sposób. Sprzedawca kontroluje towar używając ręcznego identyfikatora, emitującego falę elektromagnetyczną m.cz. Płytka identyfikacyjna odpowiada na nią sygnałem własnym, który jest odbierany przez identyfikator, przetwarzany i wyświetlany w formie czterocyfrowego kodu. Sfałszowany produkt z fałszywą płytką żadnego kodu nie wykaże.

Doskonałe okazały się też metody holograficzne. Karty kredytowe Visa i MasterCard, tak chętnie akceptowane również przez nasze drogie hotele i Pewexy, mają nadrukowane małe płytki plastykowe z hologramami. Wstawione do laserowego odtwarzacza hologramów generują określony obraz. Trwają obecnie prace nad szerokim rozpowszechnieniem tego systemu, od sprzętu sportowego do części samochodowych.

Trzeba będzie dużych prac naukowo-badawczych, zwłaszcza w niektórych krajach wschodnioazjatyckich, aby „fałszywki" znów mogły skutecznie imitować oryginalne wyroby.

LITERATURA

Jedamus Julith: Cracking down on counterfeits. „Newsweek" Apr. 21/1976

Z przykrością informujemy naszych Czytelników, że od nr 4 '1988 wzrosła cena „Radioelektronika" do 100 zł za egzemplarz. W prenumeracie wzrost ceny nastąpi od nr 7 '1988. Jednocześnie informujemy, że nie mogliśmy uprzedzić o zmianie ceny, ponieważ nie pozwolił na to długi cykl wydawniczy naszego pisma

Uniwersalny oscylator o sprzężeniu źródłowym

W numerze 4/1958 mies. „Radioamator i Krótkofalowiec" był zamieszczony artykuł pt. „Oscylator o sprzężeniu katodowym w konstrukcjach amatorskich". Oscylator ten wykonany w wersji lampowej (podwójna trioda) łatwo oscylował w dużym zakresie częstotliwości (od akustycznych do kilkudziesięciu megaherców) przy stosunkowo wyrównanej amplitudzie napięcia i małej stabilności*.

Oscylator ten można stosować w układzie generatora sygnałowego w.cz., generatora m.cz. lub jako oscylator lokalny w odbiorniku superheterodynowym.

Prosty układ elektryczny oraz wyżej wspomniane zalety skłoniły autora do przeprowadzenia eksperymentów z układem oscylatora wykonanego w wersji tranzystorowej. Próby powiodły się i tak powstał oscylator o sprzężeniu źródłowym z zastosowaniem dwóch tranzystorów polowych.

Schemat przedstawiający zasadę działania oscylatora o sprzężeniu źródłowym przedstawiono na rys. 1. Składa się on z tranzystorów polowych T1 i T2 typu BF245C lub 2SD41E. Tranzystor T1 pracuje jako wtórnik źródłowy, a tranzystor T2 jako wzmacniacz z uziemioną bramką. Sprzężenie zwrotne, potrzebne do powstania oscylacji, zapewnia kondensator C1, włączony między bramkę tranzystora T1 i dren tranzystora T2. Obwód strojony LC jest przyłączony bezpośrednio do bramki tranzystora T1.

Układ ma następujące zalety:

- „jest dwupunktowy", co umożliwia przełączanie zakresów jednostykowym przełącznikiem oraz stosowanie dla każdego zakresu tylko jednej cewki bez odczepów;
- łatwo oscyluje w dużym zakresie częstotliwości;
- ma niskoomowe wyjście z połączonych równolegle źródeł tranzystorów T1 i T2, a zmiana jego obciążenia w niewielkim stopniu wpływa na obwód drgań.

Schemat grneratora sygnałowego, w którym zastosowano oscylator o sprzężeniu źródłowym, przedstawiono na rys. 2.

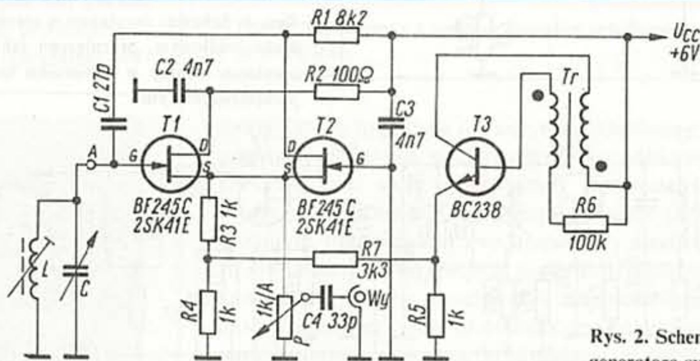
Sygnał modulujący o częstotliwości około 600 Hz uzyskano z generatora LC pracującego z tranzystorem T3. Modulacja odbywa się przez oddziaływanie sygnałem akustycznym na prądy źródeł tranzystorów T1 i T2. Przez zmianę wartości rezystora R4 można regulować poziom głębokości modulacji. Zamiast rezystorów R3 i R4 można zastosować potencjometr o wartości 2,2k kΩ, którego ślizgacz łączy się z emiterem tranzystora T3. Spsób ten umożliwia ustalenie optymalnej głębokości modulacji. Przy wartości rezystorów R3 i R4 zgodnie ze schematem na rys. 2, głębokość modulacji wynosi około 20%.

Dla lepszej przejrzystości, na schemacie generatora sygnałowego przedstawiono obwód strojony LC bez przełącznika, tylko dla jednego zakresu, natomiast na rys. 3 przedstawiono jedno z wielu możliwych rozwiązań przełącznika podzakresów wraz z cewkami.

Przełącznik podzakresów składa się z dwóch płytek o zestykach 11×1. Cewki długofalowe i średniofalowe są przyłączone do zestyków płytki Pr1a, a cewki podzakresów krótkofalowych i ultrakrótkofalowych — do zestyków płytki Pr1b. Cewki L5 ÷ L11 należy umieścić bezpośrednio na przełączniku zakresów w celu uniknięcia prowadzenia zbyt długich połączeń, stwarzających szkodliwe dla pracy układu pojemności montażowe.

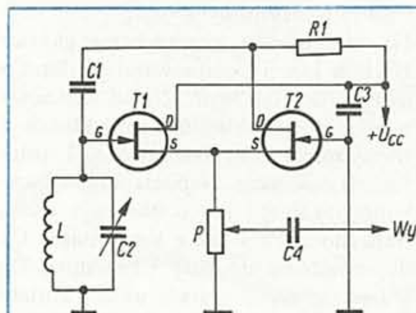
Do strojenia poszczególnych obwodów zstosowano agregat kondensatorów od odbiornika „Biwak" z dielektrykiem powietrznym, mającym na wspólnej osi kondensatory C1 i C3 o pojemności 2×360 pF oraz kondensatory C2 i C4 o pojemności 2×17 pF.

Zakres długofalowy z cewką L1 jest strojony kondensatorami C1, C3 i C4 o łącznej, maksymalnej pojemności 737 pF. Następne trzy podzakresy z cewkami L2, L3, L4 są strojone kondensatorami C3 i C4 o pojemnści 377 pF. Podzakres z cewką L5 jest strojony kondensatorami

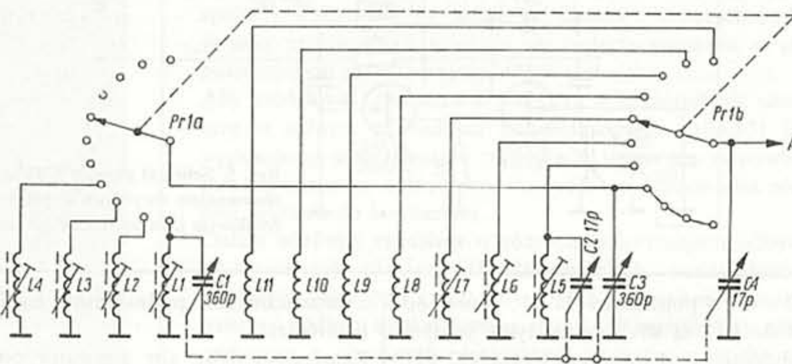


Rys. 2. Schemat generatora sygnałowego

* Stabilność oscylatora o sprzężeniu katodowym odpowiada w przybliżeniu stabilności oscylatora Hartleya ECO (przyp. red.).



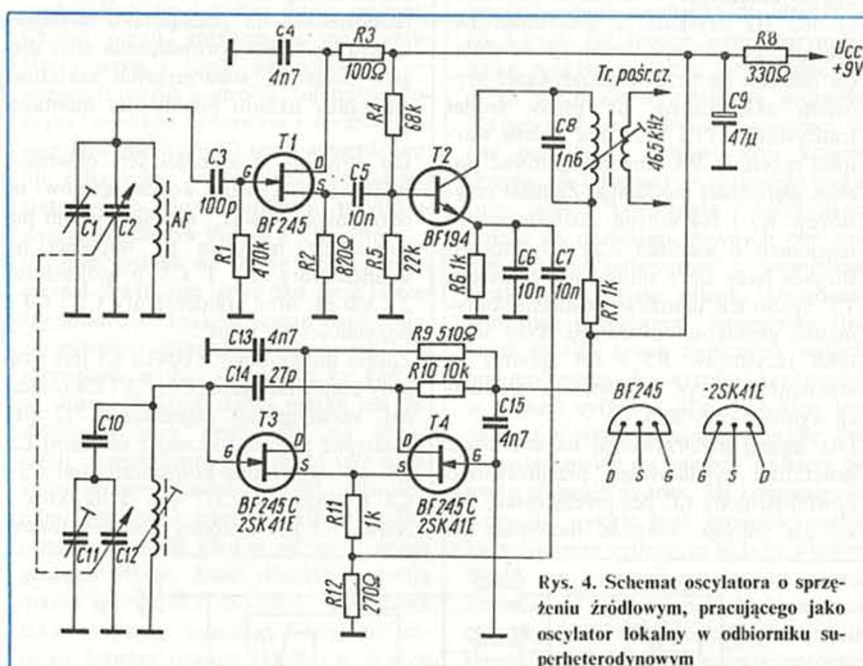
Rys. 1 Schemat oscylatora o sprzężeniu źródłowym



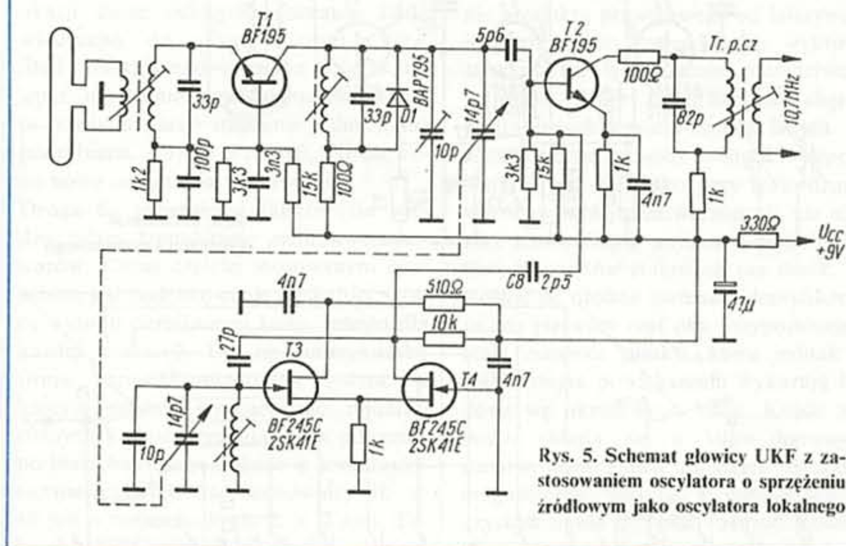
Rys. 3. Schemat przełącznika zakresów wraz z cewkami

Dane techniczne cewek generatora sygnałowego

Cewka	Częstotliwość podzakresu	Liczba zwojów	Średnica drutu [mm]	Sposób nawinięcia
L1	100÷400 kHz	600	0,1	koszykowy lub masowy
L2	390÷1300 kHz	190	0,15	„
L3	1,2÷4,5 MHz	50	0,15	„
L4	4,2÷16 MHz	24	0,22	„
L5	15÷23 MHz	18	0,22	jednowarstwowo
L6	23÷30 MHz	12	0,35	„
L7	30÷39 MHz	9	0,35	„
L8	38÷50 MHz	20	0,7	cewka powietrzna samonośna bez rdzenia
L9	46÷62 MHz	13	0,7	„
L10	59÷90 MHz	8	0,7	„
L11	88÷110 MHz	4	0,7	„



Rys. 4. Schemat oscylatora o sprzężeniu źródłowym, pracującego jako oscylator lokalny w odbiorniku superheterodynowym



Rys. 5. Schemat głowicy UKF z zastosowaniem oscylatora o sprzężeniu źródłowym jako oscylatora lokalnego

C2 i C4 o pojemności 34 pF. Cewki od L6 do L11 są strojone już tylko jednym kondensatorem C4 o pojemności 17 pF. Przy montażu należy zwrócić uwagę, aby przewody łączące agregat kondensatorów z przełącznikiem podzakresów były jak najkrótsze.

Założeniem było, aby generator pokrywał pełny zakres częstotliwości od 100 kHz do 110 MHz, stąd wynikła duża liczba podzakresów. Częstotliwości poszczególnych podzakresów i ich liczba jest zależna tylko do potrzeb konstruktora i może być zupełnie dowolna.

Cewki od L1 do L7 nawinięto na korpusach plastykowych o średnicy 7,5 mm, z rdzeniem UI1 (bezbarwna oprawa) pochodzących ze starszych typów odbiorników TV (np. „Libra"). Pozostałe cewki wykonano jako powietrzne o średnicy wewnętrznej 5 mm.

Podział generowanych częstotliwości oraz dane uzwojeń cewek zamieszczono w tablicy. Liczby zwojów cewek L6 do L11 należy traktować jako orientacyjne, ponieważ w każdym egzemplarzu generatora pojemności montażowe będą napewno różne. Pewną trudność stanowi wykonanie odpowiednio dużej liczby podziałek na skali; dlatego skalę najlepiej wykonać w kształcie dużego koła, podzielonego poziomo na połowę.

Część podzakresów należy wykreślić na górnej połowie łuku koła, a część na dolnej. Ponieważ oś kondensatora strojeniowego wykonuje obrót o 180°, należy wykonać wskazówkę skali generatora.

Przy pracy oscylatora o sprzężeniu źródłowym jako generatora akustycznego, pojemność kondensatora C1 (rys.3) należy zwiększyć o 10 nF, a kondensatora C4 do 100 nF.

Mimo wielu prób autorowi nie udało się otrzymać przebiegów o częstotliwościach mniejszych niż 600 Hz. Z górną granicą częstotliwości nie było żadnych kłopotów.

Na rys. 4 przedstawiono układ oscylatora o sprzężeniu źródłowym, pracującego jako oscylator lokalny w odbiorniku superheterodynowym, mogącym obejmować zakresy fal krótkich, średnich i długich w zależności od zastosowanych cewek wejściowych i oscylatora. Przy pracy na zakresie fal średnich lub długich sygnał w.cz. z anteny ferrytowej jest doprowadzony przez kondensator C3 do bramki separatora pracującego z tranzystorem T1 typu BF245. Ze źródła tranzystora T1 sygnał zostaje doprowadzony przez kondensator C5 do bazy tranzystora T2, pełniącego funkcję mieszacza. Napięcie w.cz. z oscylatora lokalnego jest pobierane ze źródeł tranzystorów T3 i T4 i doprowadzone przez kondensator C7 do emitera tranzystora T2.

Na rys. 5 przedstawiono schemat głowicy UKF, w której zasotosowano oscylator o sprzężeniu źródłowym. Układ wejściowy pracuje w konwencjonalnym układzie z tranzystorem T1. Tranzystor T2 pełni funkcję mieszacza. Napięcie w.cz. z oscylatora lokalnego jest pobierane z drenu tranzystora T4 i przez kondensator C8 doprowadzone do bazy tranzystora T2. Wszystkie, wyżej opisane układy zostały przez autora praktycznie wypróbowane.

Zbigniew Nowak

Wyposażenie do odbioru satelitarnego

Mgr inż. LEON KOSSOBUDZKI

Przykładem kompleksowego podejścia do problemu odbioru satelitarnego może być oferta firmy FUBA z RFN. Zamieszczona tu informacja pozwoli naszym Czytelnikom wyrobić sobie pogląd o złożoności współczesnego systemu do indywidualnego (i nie tylko) odbioru programów, nadawanych z satelitów geostacjonarnych. Informację opracowano na podstawie materiałów otrzymanych od firmy FUBA.

Oferowany przez firmę FUBA wybór anten parabolicznych obejmuje anteny o średnicach od 55 do 150 cm. Są to anteny typów DAP55, DAP85, OAP120 i OAP150 (liczba oznacza średnicę w cm). Wszystkie anteny są typu „offset", z konwerterem umieszczonym poza ogniskiem (fot. 1).
Antena DAP55 jest przeznaczona do odbioru programów TV i radiofonicznych w strefie pokrycia programem satelitów TV-SAT (RFN) i TDF-1 (Francja) i to tylko dla jednego z tych satelitów (poza niewielkim obszarem położonym przy granicy francusko-niemieckiej, gdzie umożliwia odbiór obu satelitów). Następna antena, DAP85 umożliwia już odbiór obu satelitów w Czechosłowacji, Jugosławii, NRD, W. Brytanii i na Węgrzech, a jednego również m. in. w Polsce, Danii i południowej Norwegii. Jest też przewidziana do odbioru z przyszłościowych satelitów serii Astra.
Do odbioru programów z satelitów wyposażonych w nadajniki średniej mocy jest przeznaczona antena OAP120; oczywiście odbiór programów z TV-SAT i TDF-1 nie tylko jest możliwy ale zwiększa się jego zasięg.
Największy „talerz" — OAP150 może służyć do odbioru sygnałów z satelitów komunikacyjnych ECS i Intelsat.
Jedną z głównych zalet anten typu „offset" jest ich prawie pionowe położenie przy skierowaniu na satelitę geostacjonarnego. Nie zbiera się na nich śnieg ani kurz, pogarszające warunki odbioru. Do tego dochodzą lepsze parametry elektryczne, wynikające z eliminacji przysłaniania czaszy przez konwerter z jego konstrukcją wsporczą, zmniejszenia bocznych listków charakterystyki promieniowania, co zwiększa odporność na zakłócenia pochodzące ze źródeł naziemnych, a także zwiększenia stopnia tłumienia sygnałów o polaryzacji innej niż kołowa.

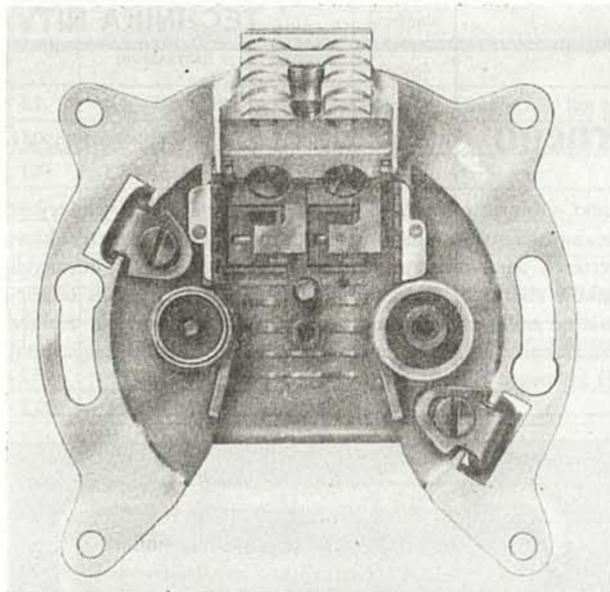


Fot. 1. Antena OAP120 do odbioru satelitarnego (*Fot. FUBA*)



Fot. 2. Niskoszumny konwerter syngałów satelitarnych OEK871 (*Fot. FUBA*)

Sama antena to jednak nie wszystko. Odebrany sygnał trzeba przesunąć do pasma odbieranego przez odbiornik satelitarny. Do tego celu służy niskoszumny konwerter. Najnowszym osiągnięciem firmy jest podwójny konwerter OEK871 (fot. 2), w którym zintegrowano dwa konwertery niezbędne do odbioru sygnałów o polaryzacjach pionowej i poziomej. „Sercem" konwertera jest tzw. przetwornik ortomodowy OMT (orthomode transducer). Jest to odcinek prostokątnego falowodu z umieszczonymi wewnątrz krawędziami o dokładnie określonych położeniach, służącymi do rozdzielania ortogonalnie spolaryzowanej fali na składowe pionową i poziomą. Na wyjściu przetwornika uzyskuje się izolację sygnałów o obu polaryzacjach przekraczającą 30 dB.
Aby umożliwić połączenie konwertera z odbiornikiem satelitarnym jednym przewodem koncentrycznym, OEK871 jest wyposażony w przełącznik polaryzacji sterowany odpowiednim klawiszem w odbiorniku. Przewód ten doprowadza również zasilanie do konwertera.
Dalsza obróbka sygnałów o różnych polaryzacjach odbywa się w dwóch identycznych konwerterach, umieszczonych względem siebie pod kątem 90°. Płytki drukowane są wykonane na podłożu epoksydowym, układ jest montowany automatycznie z elementów dyskretnych metodą montażu powierzchniowego. Całość układu elektronicznego jest ekranowana przed zakłóceniami z zewnątrz.
W układzie konwerterów zastosowano linie paskowe, a szcze-



Fot. 3. Gniazdo wyjściowe GAD205/206 z anteny satelitarnej (*Fot. FUBA*)

gólną uwagę przy projektowaniu zwrócono na stabilność oscylatora, decydującą o jakości konwertera. Nawet przy skrajnych wahaniach warunków środowiskowych częstotliwość oscylatora nie wykracza poza zakres działania ARCz odbiornika satelitarnego. Aby to zapewnić, użyto własnego patentu na rezonator stabilizowany dielektrycznie o parametrach znacznie lepszych niż ma stosowany powszechnie rezonator wnękowy. Całkowity współczynnik szumów konwertera OEK871 wraz z OMT wynosi 2,4 dB, do czego przyczyniło się też zastosowanie tranzystorów MESFET wykonanych z arsenku galu oraz komputerowo zoptymalizowane rozłożenie elementów na płytce.

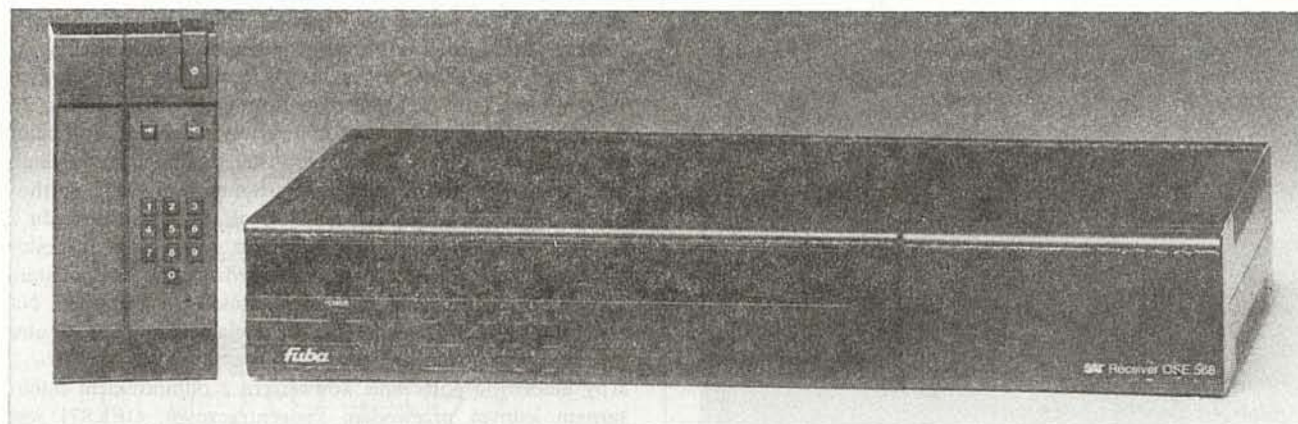
Sygnał po przemianie częstotliwości w konwerterze musi być

przynajmniej 11 dB (GAD205) lub 19 DB (GAD206). Odlewana z metalu obudowa zapewnia wysoki stopień ekranowania przed wpływami zewnętrznymi przy łatwości montażu na ścianie i dołączania przewodów koncentrycznych.

Nabywca instalacji do odbioru satelitarnego spodziewa się, że będzie mógł odbierać wszystkie dostępne programy TV i niezbyt chętnie godzi się na ograniczenie tylko do jednego satelity. Zapewnia mu to system regulacji położenia anteny, nakierowujący ją na różne punkty orbity geostacjonarnej. Nakierowywanie odbywa się przez obrót anteny wokół tylko jednej osi. Wymagane własności użytkowe uzyskuje się dzięki użyciu dokładnie działającego zdolnego sterowania. Oprócz właściwej przekładni mechanicznej odpornej na wpływy atmosferyczne (typ OAZ764), która umożliwia obrót anteny w zakresie $\pm 60°$, w skład systemu wchodzi podstawa PMS763, sterownik OAZ765 oraz kontroler anteny OAZ766. Ten ostatni służy jako urządzenie zdalnego sterowania dla całego systemu, będąc przystosowany jednocześnie do współpracy z odbiornikami satelitarnymi OSE577 i OSE587. W programowanej pamięci można zapamiętywać do 30 położeń satelitów przywoływanych albo za pomocą nadajnika zdalnego sterowania podczerwienią, albo klawiatury kontrolera.

No i na koniec — odbiorniki satelitarne. Oprócz typów wspomnianych uprzednio, firma oferuje odbiornik OSE568 (fot. 4), umożliwiający wybór 40 kanałów przez naciśnięcie klawisza. Odbiornik ten jest wyposażony w dokładne (PLL) elektryczne dostrajanie do kanału (odstęp międzykanałowy 8 MHz), ma ARCz, programowane parametry kanału fonii i szerokości kanałów satelity (16 i 22 MHz) oraz zdalne sterowanie podczerwienią. Dwa konektory SCART umożliwiają jednoczesne dołączenie magnetowidu i telewizora. Aby nie stwarzać problemów z dołączaniem zwykłego telewizora odbiornik został wyposażony w wewnętrzny modulator z wyjściem w kanale UHF oraz układ „przelotowy" dla sygnałów odbieranych z nadajników naziemnych.

Wyjście wizyjne umożliwia połączenie odbiornika z dekoderem sygnałów D2-MAC (nowy system nadawania programów TV z multipleksowanymi składowymi analogowymi, stosowany w transmisji satelitarnej) lub innym urządzeniem wykorzystującym specjalne standardy TV.



Fot. 4. Odbiornik telewizji satelitarnej OSE568 (*Fot. FUBA*)

doprowadzony do odbiornika satelitarnego, a z niego — po zdekodowaniu — do telewizora. Zasadnicze znaczenie ma tu konstrukcja gniazda wyprowadzającego sygnał z konwertera. Firma oferuje tu gniazda serii GAD200, z których np. gniazda GAD23 zapewniają pasmo przenoszenia do 1,75 GHz. Gniazda GAD205 i GAD206 (fot. 3) mają wyjścia 75 Ω i przepuszczają pasmo od 150 kHz do 860 MHz, zapewniając tłumienie sygnałów z wyjścia o innej polaryzacji, wynoszące

Odbiornik jest wyposażony w dwa wejścia różniące się mechanicznie. Dla każdej polaryzacji sygnału wyjściowego z konwertera wejście jest inne. Sygnały o polaryzacji pionowej Y oraz kołowej prawej RHCP (right hand circular polarization) doprowadza się do gniazda „męskiego" typu IEC, sygnały o polaryzacji poziomej X oraz kołowej lewej LHCP (left hand circular polarization) doprowadza się do „żeńskiego" gniazda tyu IEC. Tu nie pomyli się nawet pani domu.

Odbiornik radiofoniczny Donata R-611

Turystyczny radioodbiornik Donata produkcji Zakładów Radiowych Eltra w Bydgoszczy jest przeznaczony do odbioru programów radiofonicznych emitowanych w zakresach fal długich, średnich, krótkich (dwa podzakresy) i ultrakrótkich w wersji monofonicznej. Może on być zasilany z 6 baterii R14 (9 V) lub z wewnętrznego zasilacza sieciowego.

Radioodbiornik Donata jest przystosowany do współpracy z magnetofonem, gramofonem z przetwornikiem piezoelektrycznym i słuchawkami. Schemat odbiornika przedstawiono na str. 16

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:	
— długie	150÷285 kHz
— średnie	525÷1605 kHz
— krótkie I	5,8÷10,5 MHz
— krótkie II	11,6÷18,2 MHz
— ultrakrótkie	65,5÷73,0 MHz
Czułość użytkowa:	
— fale długie	≤2 mV/m
— fale średnie	≤1 mV/m
— fale krótkie I	≤60 μV
— fale krótkie II	≤80 μV
— UKF	≤10 μV/(SEM)
Tłumienie sygnałów lustrzanych:	
— fale długie	≥34 dB
— fale średnie	≥20 dB
— fale krótkie	≥12 dB
— UKF	≥26 dB
Selektancja w torze FM:	≥20 dB
Moc wyjściowa (przy h ≤7%):	≥850 mW
Pobór mocy z sieci 220 V, 50 Hz:	ok. 6,5 VA
pobór prądu przez odbiornik (włączony zakres UKF):	
— przy $P_{wy} = 0$	≤30 mA
— przy $P_{wy} = 850$ mW	≤300 mA
Wymiary:	288x176x76 mm
Masa (bez baterii)	ok. 2,1 kg

OPIS UKŁADÓW

Indukowany w antenie teleskopowej sygnał FM jest doprowadzany przez dopasowujący szerokopasmowy filtr TR1 do emitera tranzystora T101, pracującego w układzie wzmacniacza w.cz. Rónowlegle do strojnego obwodu wyjściowego wzmacniacza jest dołączona dioda tłumiąca D101, zapobiegająca powstawaniu zniekształceń w układzie mieszacza podczas odbioru silnych stacji lokalnych.

Tranzystor T102 pracuje w układzie samodrgającego mieszacza. Do jego emitera, oprócz sygnału w.cz., jest doprowadzany także sygnał z obwodu rezonansowego oscylatora, składającego się z elementów L103, C114, C115 i C116 (kondensator przestrajający). Obwód rezonansowy składający się z cewki L102 i kondensatora C112 pełni funkcję eliminatora p.cz. FM. Dioda pojemnościowa D103 pracuje w układzie ARCz. Jako napięcie regulacyjne ARCz wykorzystano napięcie wyjściowe z dektora FM. Punkty pracy trazystorów T101 i T102 są ustalane za pomocą stabilizowanego napięcia 2,1 V, doprowadzanego do ich baz z końcówki 12 układu scalonego US1.

Sygnały AM, odbierane za pomocą anteny ferrytowej (fale długie i średnie) lub za pomocą anteny teleskopowej (fale krótkie), są doprowadzane do bazy tranzystora T301 pracującego w układzie samodrgającego mieszacza. W celu wyrównania amplitud oscylacji w poszczególnych zakresach fal, po przełączeniu odbiornika na podzakres fal krótkich K1 lub K2, równolegle do rezystora R315 znajdującego się w obwodzie emitera zostaje jednocześnie dołączony rezystor odpowiednio R319 lub R309.

Sygnał p.cz. FM wydzielany przez filtr F201 i filtr ceramiczny F202, tak samo jak sygnał p.cz. AM wydzielany przez filtry F203 i F206 oraz rezonator F204, jest doprowadzany do końcówki 5 układu scalonego US1. Równolegle do filtrów F201 i F203, stanowiących obciążenia mieszaczy, są dołączone diody D102 i D301. Zabezpieczają one układ scalony US1 przed uszkodzeniem. Układ scalony UL1211N szybko ulega uszkodzeniu, jeżeli do jego wejścia zostanie doprowadzony zbyt duży sygnał.

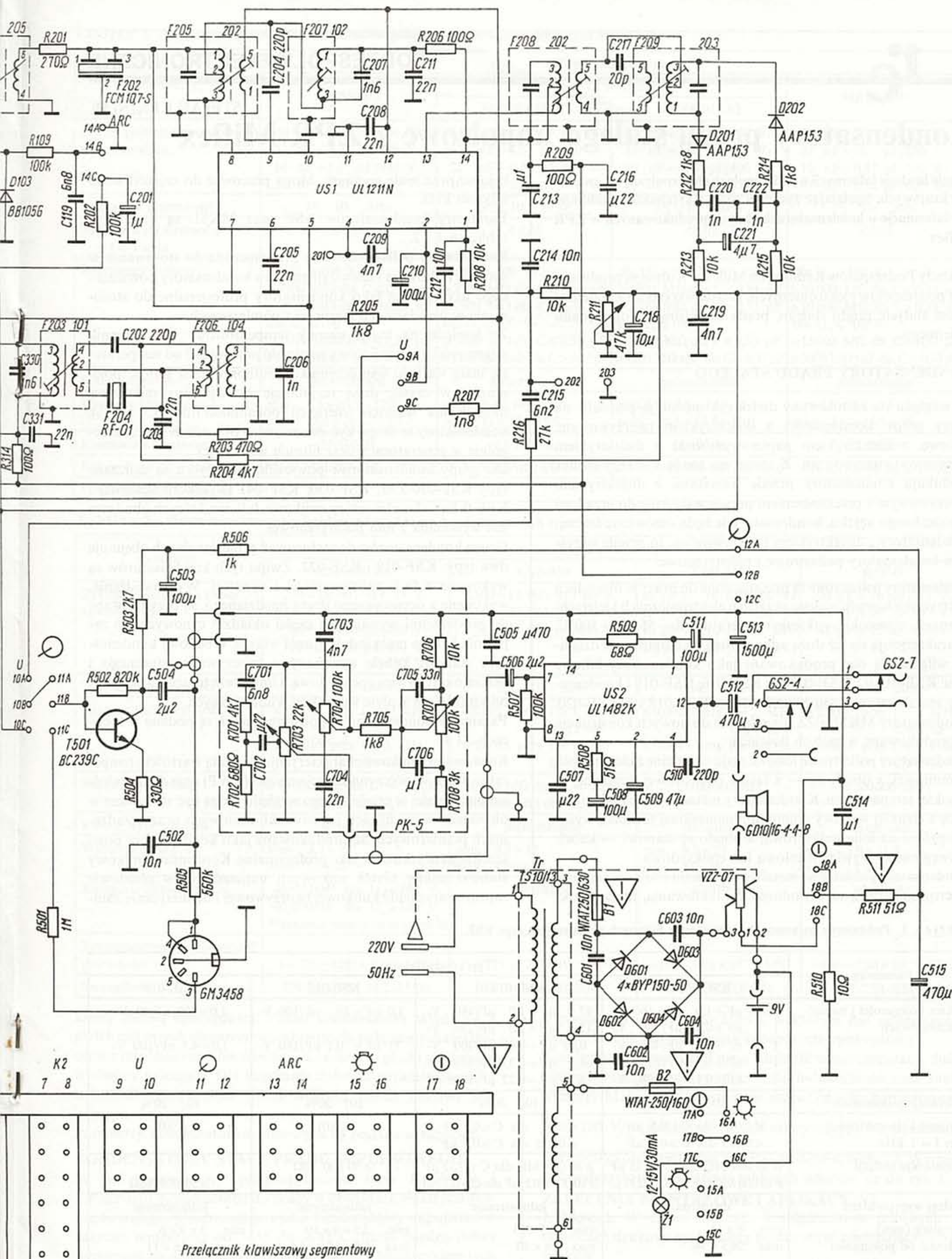
Układ scalony UL1211N zawiera dwa stopnie wzmocnienia p.cz. AM/FM objęte pętlą działania ARW, wzmacniacz-ogranicznik p.cz. FM, tranzystorowy detektor AM oraz stabilizator napięcia zasilającego wszystkie stopnie pracujące w układzie scalonym. Na wyjściu detektora AM (końcówka 1 układu US1) znajduje się filtr typu podwójne π. Pierwszy człon tego filtru, z którego jest pobierany sygnał do wysterowania przedwzmacniacza m.cz. pracującego z tranzystorem T501, ma za zadanie eliminowanie resztek sygnału p.cz. AM, a drugi zapewnia odpowiednią stałą czasu układu ARW. Rezystor nastawny R211, znajdujący się w drugim członie filtru służy do ustalenia początkowej wartości napięcia regulacyjnego ARW. Ta wartość, to 1,15±0,05 V mierzona między końcówką 4 układu scalonego US1 a masą, przy włączonym zakresie K1 i odłączonym sygnale w.cz. Diody D201 i D202 pracują w układzie detektora stosunkowego FM. Między przed wzmacniaczem m.cz. (T501) i wzmacniaczem mocy (UL1482K) znajdują się układy regulacji siły i barwy dźwięku. Do regulacji tonów niskich (basy) służy potencjometr R707, a do regulacji tonów wysokich (soprany) potencjometr R704. Do odczepu potencjometru siły dźwięku R703 są dołączone elementy C701, R701, C702 i R702. Zapewnia to uwypuklanie tonów niskich i wysokich w początkowym zakresie regulacji siły dźwięku (regulacja fizjologiczna). Wzmacniacz mocy m.cz. pracuje z układem scalonym UL1482K, sprawdzonym w wielu innych odbiornikach radiofonicznych i telewizyjnych.

Zasilacz sieciowy pracuje w typowym układzie Graetz'a. W czasie jego pracy, baterie są automatycznie odłączane. *Z.B.*

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

■ **Nowoczesne baterie do zasilania urządzeń elektronicznych.** Firma Kodak AG (RFN) oferuje nowe, litowe baterie 9 V, dwukrotnie trwalsze od dobrych baterii alkaliczno-manganowych i 10-krotnie trwalsze od popularnych baterii cynkowo-węglowych. Nowe baterie mogą być przechowywane nawet 10 lat. Głównym przeznaczeniem baterii jest zasilanie urządzeń wymagających dużej niezawodności działania oraz praca w układzie buforowym, jako rezerwa zasilania sieciowego.

Schemat radioodbiornika DONATA R-611



Przełącznik klawiszowy segmentowy PKS Eltra nr. 943.09.11.013.1

STEFAN KRAJNIAK

Kondensatory prądu stałego impulsowe z ZPR Miflex

Ciągle brakuje informacji o podzespołach elektronicznych, zwłaszcza krajowych. Spełniając życzenia wielu Czytelników publikujemy informacje o kondensatorach stałych produkowanych w ZPR Miflex

Zakłady Podzespołów Radiowych Miflex w Kutnie są producentem podzespołów elektronicznych, przede wszystkim kondensatorów stałych: prądu stałego, prądu impulsowego oraz prądu zmiennego.

KONDENSATORY PRĄDU STAŁEGO

Ze względu na zastosowany dielektryk można je podzielić na cztery grupy: kondensatory z dielektrykiem tworzywowym, mikowe, z dielektrykiem papierowym oraz z dielektrykiem papierowo-tworzywowym. Z uwagi na to, że Zakłady Miflex produkują kondensatory przede wszystkim z dielektrykiem tworzywowym z przeznaczeniem prawie wyłącznie do urządzeń powszechnego użytku, kondensatory te będą omówione szerzej.
Kondensatory z dielektrykiem tworzywowym, to przede wszystkim kondensatory poliestrowe i polistyrenowe.

Kondensatory poliestrowe są przeznaczone do pracy w obwodach elektrycznych prądu stałego urządzeń elektronicznych i teletechnicznych, w szerokim zakresie temperatur od −55 do +100°C. Charakteryzują się też dużą odpornością na długotrwałe działanie wilgoci. Są one produkowane jako kondensatory foliowe typu: KSE-011-02; KSE-013-01; KSE-016; KSE-019 i kondensatory metalizowane typu MKSE-012; MKSE-018 i MKSE-020. Kondensatory MKSE-022, nie zalecane do nowych konstrukcji, są produkowane w małych ilościach.
Kondensatory poliestrowe foliowe mają okładzinę z cienkiej folii aluminiowej, a obudowę — z taśmy poliestrowej, spiekanej w wysokiej temperaturze. Kondensatory metalizowane mają okładzinę z cienkiej warstwy aluminium naniesionej techniką wysokiej próżni na folię poliestrową, a obudowę stanowi — kubek poliwęglanowy, żywica fenolowa lub epoksydowa.
Kondensatory poliestrowe metalizowane mają zdolność samoregenerowania, dużą niezawodność kontaktowania, małą indukcyjność oraz małe wymiary. Mogą pracować do częstotliwości kilkuset kHz.
Parametry kondensatorów KSE oraz MKSE są podane w tablicach 1 i 2.

Kondensatory polistyrenowe są przeznaczone do stosowania w sprzęcie radiowym i telewizyjnym jako kondensatory powszechnego użytku oraz jako kondensatory profesjonalne do stosowania w urządzeniach łączności i pomiarowych.
Ze względu na mały, ujemny temperaturowy współczynnik pojemności, prawie liniową zależność pojemności od temperatury, małą wartość współczynnika stratności, dużą stałość pojemności w czasie, dużą rezystancję izolacji oraz możliwość uzyskiwania wąskich tolerancji pojemności (do 0,5 i 1%), kondensatory te mogą być stosowane w obwodach w.cz., szczególnie w generatorach oraz filtrach w.cz. i p.cz.
Do grupy kondensatorów powszechnego użytku są zaliczane typy KSF-020-ZM; KSF-030; KSF-041 (wysokonapięciowe) i KSF-0. Są to kondensatory zwijkowe, foliowe, których obudowa jest wykonana z folii polistyrenowej.
Grupa kondensatorów do zastosowań profesjonalnych obejmuje dwa typy: KSF-019 i KSF-022. Zwijki tych kondensatorów są wykonane z folii polistyrenowej i cynowej. Wyprowadzenia, wykonane z ocynowanego drutu miedzianego, są przylutowane do powierzchni wystających części okładzin cynowych, co zapewnia bardzo małą indukcyjność własną. Obudowę kondensatora stanowi kubek wykonany z tworzywa szcztucznego i uszczelniony żywicą epoksydową. Umożliwia to uzyskanie dużej odporności na wpływ warunków klimatycznych.
Parametry kondensatorów polistyrenowych są podane w tablicach 3 i 4.

Kondensatory mikowe charakteryzują się małą wartością temperaturowego współczynnika pojemności (TWP) oraz dużą stałością pojemności w czasie. Z tego względu mogą być stosowane w obwodach w.cz., filtrach przeciwzakłóceniowych oraz urządzeniach pomiarowych. Są produkowane jako kondensatory powszechnego użytku oraz jako profesjonalne. Kondensator mikowy stanowi pakiet płytek mikowych umieszczony w obudowie zaprasowanej bądź kubkowej tworzywowej i hermetycznie zam-

Tablica 1. Podstawowe parametry kondensatorów foliowych poliestrowych typu KSE

Parametry	Typ kondensatora			
	KSE-011-02	KSE-013-01	KSE-016	KSE-019
Zakres pojemności i napięć znamionowych	0,015 μF÷1,0 μF/ 160 V- 1 nF÷0,47 μF/250 V- 1 nF÷0,47 μF/400 V- 1 nF÷0,33 μF/630 V- 1 nF÷0,15 μF/1000 V-	47 nF÷1,0 μF/160 V- 15 nF÷1,0 μF/250 V- 0,01 μF÷0,47 μF/400 V- 68 nF÷0,33 μF/630 V- 4,7 nF÷0,22 μF/1000 V-	1,0 μF÷10 nF/100 V- 33 nF÷ 0,1 μF/160 V-	1,0÷100 nF/63 V- 1,0÷4,7 nF/100 V-
Tolerancje pojemności	10; 20%	10; 20%	10; 20%	10; 20%
Tangens kąta stratności przy f = 1 kHz	⩽0,01 dla C<0,5 μF ⩽0,015 dla C⩾0,5 μF	⩽0,01 dla C<0,5 μF ⩽0,015 dla C⩾0,5 μF	⩽0,01	⩽0,01
Rezystancja izolacji	⩾30 000 MΩ dla C⩽0,33 μF ⩾10 000 MΩxμF dla C>0,33 μF	⩾30 000 MΩ dla C⩽0,33 μF ⩾10 000 MΩxμF dla C>0,33 μF	⩾30 000 MΩ	⩾30 000 MΩ
Rodzaj wyprowadzeń	dwustronne	jednostronne	jednostronne	jednostronne
Wymiary [mm] (zależnie od pojemności i napięcia znamionowego)	min. 6×11 max 24,5×36	min. 8,5×13 max 24×40	min. 2,5×9×10 max 8,5×16×17,5	min. 3×9×6 max 7×16×11
Kategoria klimatyczna	40/085/21	40/085/21	40/085/10	40/085/10
Szczegółowe dane techniczne	BN-86/3281-40	BN-86/3281-40	BN-86/3281-40	BN-86/3281-40

Tablica 2. **Podstawowe parametry kondensatorów poliestrowych metalizowanych typu MKSE**

Parametry	Typ kondensatora			
	MKSE-012	MKSE-018		MKSE-020
		MKSE-018-01	MKSE-018-02	
Zakres pojemności i napięć znamionowych	0,1 μF ÷ 10 μF/100 V- 33 nF ÷ 4,7 μF/250 V- 10 nF ÷ 1,0 μF/400 V- 10 nF ÷ 0,47 μF/630 V-	0,22 μF ÷ 1,0 μF/63 V- 33 nF ÷ 1,0 μF/250 V- 22 nF ÷ 0,47 μF/400 V- 10 nF ÷ 0,22 μF/630 V-	0,1 μF ÷ 3,3 μF/100 V- 33 nF ÷ 1,0 μF/250 V- 10 nF ÷ 0,47 μF/400 V- 10 nF ÷ 0,22 μF/630 V-	0,1 μF ÷ 2,2 μF/100 V- 33 nF ÷ 10 μF/250 V- 10 nF ÷ 0,47 μF/400 V- 47 nF ÷ 0,22 μF/630 V-
Tolerancja pojemności	5*; 10; 20%	5*; 10; 20%	5*; 10; 20%	5*; 10; 20%
Tangens kąta stratności przy f = 1 kHz	≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
Rezystancje izolacji	dla $U_n > 100$ V- ≥7500 MΩ dla C≤0,33 μF ≥2500 MΩ dla C>0,33 μF dla $U_n \leq 100$ V- ≥3700 MΩ dla C≤0,33 μF ≥1250 MΩ xμF dla C>0,33 μF	dla $U_n > 100$ V- ≥7500 MΩ dla C≤0,33 μF ≥2500 MΩ dla C>0,33 μF dla $U_n \leq 100$ V- ≥3700 MΩ dla C≤0,33 μF ≥1250 MΩ xμF dla C>0,33 μF	dla $U_n > 100$ V- ≥7500 MΩ dla C≤0,33 μF ≥2500 MΩ dla C>0,33 μF dla $U_n \leq 100$ V- ≥3700 MΩ dla C≤0,33 μF ≥1250 MΩ xμF dla C>0,33 μF	dla $U_n > 100$ V- ≥30 000 MΩ dla C≤0,33 μF ≥10 000 MΩ dla C>0,33 μF dla $U_n \leq 100$ V- ≥15 000 MΩ dla C≤0,33 μF ≥5000 MΩ xμF dla C>0,33 μF
Rodzaj wyprowadzeń	jednostronne	dwustronne	jednostronne	jednostronne
Wymiary [mm]	min. 4,5 × 10,5 × 12,5 max 15,5 × 28 × 37,5	min. 6,3 × 10,3 × 17 max 11 × 18 × 19,5	min. 4,5 × 9,5 × 13,0 max 10,5 × 18,5 × 26,0	min. 4,5 × 9,5 × 13 max 8,5 × 16,5 × 26
Kategoria klimatyczna	55/100/21	55/100/10	55/100/21	55/100/21
Szczegółowe dane techniczne	ZN-85/MHiPM-14/L-15/01/03	ZN-85/MHiPM-14/L-15/01/03	ZN-85/MHiPM-14/L-15/01/03	ZN-81/MPM-14/L-15/02

* Po uzgodnieniu z wytwórcą

Tablica 3. **Podstawowe parametry kondensatorów foliowych polistyrenowych typu KSF**

Parametry	Typ kondensatora			
	KSF-020 zm.	KSF-030	KSF-041	KSF-0
Zakres pojemności i napięć znamionowych	220 ÷ 15 000 pF/ 25 V- 220 ÷ 10 000 pF/ 63 V- 68 ÷ 22 000 pF/160 V- 100 ÷ 10 000 pF/400 V- 10 ÷ 1500 pF/630 V-	1300 ÷ 17 000 pF/ 63 V- 160 ÷ 27 000 pF/160 V- 47 ÷ 27 000 pF/630 V-	10 pF ÷ 10 nF/1000 V- 10 pF ÷ 10 nF/4000 V- 10 pF ÷ 10 nF/6,3 kV- 10 pF ÷ 1500 pF/10 kV-	220 pF ÷ 10 nF/ 63 V- 150 pF ÷ 27 nF/160 V- 47 pF ÷ 15 nF/630 V-
Tolerancja pojemności	2; 5; 20%	2,5; 10; 20%	10; 20%	5; 10; 20%
Tangens kąta stratności	≤0,001 przy f = 1 MHz C≤1 nF ≤0,0015 przy f = 1 kHz C>1 nF	≤0,001 przy f = 1 MHz C≤1 nF ≤0,0015 przy f = 1 kHz C>1 nF	≤0,001 przy f = 1 MHz C≤1 nF ≤0,0015 przy f = 1 kHz C>1 nF	≤0,001 przy f = 1 MHz C≤1 nF ≤0,0015 przy f = 1 kHz C>1 nF
Rezystancja izolacji	≥50 000 MΩ dla U_n = 25;63 V ≥100 000 MΩ dla $U_n \geq 160$ V	≥50 000 MΩ dla U_n = 25;63 V ≥100 000 MΩ dla $U_n \geq 160$ V	≥100 000 MΩ	≥100 000 MΩ
Rodzaj wyprowadzeń	dwustronne	jednostronne	dwustronne	dwustronne
Wymiary [mm]	min. 3,5 × 9 max 12 × 28	min. 4,8 × 12 max 17,5 × 33	min. 8,5 × 23 max 21 × 56	min. 5,9 × 11,5 max 13 × 32
Kategoria klimatyczna	40/070/04* dla $U_n < 160$ V 40/070/04 dla $U_n \geq 160$ V *) suszenie pomocnicze przez 6h	40/070/04	40/070/04	40/070/04
Temperaturowy współczynnik pojemności	$(-125 \pm 125) \times 10^{-6}$ 1/°C	$(-125 \pm 125) \times 10^{-6}$ 1/°C	$-(10 \div 180) \times 10^{-6}$ 1/°C	$-(60 \div 220) \times 10^{-6}$ 1/°C
Szczegółowe dane techniczne	ZN-83/MPM-14/L-15/03	WT-73/1-KSF/030	WT-72/1-KSF-041	WT-72/1-KSF-0

knięty zalewą epoksydową. Pakiet kondensatora składa się z płytek mikowych obustronnie srebrzonych, połączonych elektrycznie z miedzianymi końcówkami. Końcówki i płytki są ułożone w obejmy mocujące. Dla uzyskania dobrych parametrów elektrycznych i odporności przed wilgocią pakiet mikowy jest impregnowany.

Parametry kondensatorów mikowych są podane w tablicy 5.

KONDENSATORY STAŁE PRĄDU IMPULSOWEGO

Są to kondensatory polipropylenowe typu KMP-010 i KFMP-010, przeznaczone do pracy w obwodach elektrycznych prądu stałego, przemiennego i jako kondensatory impulsowe w zakresie temperatur od −55 do +85°C. Mają bardzo dobrą odporność na długotrwałe działanie wilgoci. Dielektrykiem tych kondensatorów jest folia polipropylenowa, a okładziny w zależności od typu są wykonane z folii tworzywowej obustronnie metalizowanej lub z folii aluminiowej. Obudowa jest wykonana w postaci tworzywowego kubka, w którym jest umieszczona zwijka. Kubek jest zamknięty kompozycją epoksydową.

Kondensatory typu KMP mają zdolność samoregeneracji, dużą niezawodność kontaktowania, małą indukcyjność oraz małe wymiary. Maksymalne nachylenie zbocza impulsu napięciowego $\frac{du}{dt} \leq 750$ V/ns, dokładna wartość zależy od typu kondensatora.

Parametry kondensatorów KMP są podane w tablicy 6. Wymiary kondensatorów podane w tablicach odnoszą się do rys. 1.

ZALECENIA MONTAŻOWE i APLIKACYJNE

1. **Montaż.** W czasie montażu kondensatorów foliowych w obwodach drukowanych należy przestrzegać następujących warunków:

— temperatura lutowania: 260 ÷ 280°C
— czas: 2 ÷ 5 s max
— odległość spoiny od obudowy: 3 ÷ 5 mm min

Tablica 4. Podstawowe parametry kondensatorów polistyrenowych profesjonalnych

Parametry	Typ kondensatora	
	KSF-019	KSF-022
Zakres pojemności i napięć znamionowych	4700 ÷ 15 000 pF/63 V 15 001 ÷ 34 800 pF/63 V 34 801 ÷ 100 000 pF/63 V 100 001 ÷ 180 000 pF/63 V	2520 ÷ 448 000 pF/63 V 505 ÷ 150 000 pF/100 V 200 ÷ 51 700 pF/250 V 51 ÷ 41 700 pF/630 V
Tolerancja pojemności	0,5% wg E192 1% wg E96 2% wg E48 5% wg E24	0,5% wg E192 dla $C_n \geqslant 200$ pF 1% wg E96 dla $C_n \geqslant 100$ pF 2% wg E48 dla $C_n \geqslant 50$ pF 5% wg E24 dla $C_n \geqslant 50$ pF
Tangens kąta stratności	$\leqslant 0{,}001$ f = 1 MHz C ⩽ 1000 pF $\leqslant 0{,}0005$ f = 1 kHz C > 1000 pF	$\leqslant 0{,}001$ f = 1 MHz C ⩽ 1000 pF $\leqslant 0{,}0005$ f = 1 kHz C > 1000 pF
Rezystancja izolacji	⩾ 100 000 MΩ dla C ⩽ 0,1 μF ⩾ 10 000 MΩxμF dla C > 0,1 μF	⩾ 100 000 MΩ dla C ⩽ 0,1 μF ⩾ 10 000 MΩxμF dla C > 0,1 μF
Rodzaj wyprowadzeń	jednostronne	jednostronne
Wymiary [mm]	min. 10 × 5 × 18 max 20 × 15 × 24	min. 6,5 × 12 × 17,5 max 15 × 28 × 32,5
Temperaturowy współczynnik pojemności (TWP)	$(-150 \pm 50) \times 10^{-6}$ 1/°C dla 90% partii $(-150 \pm 70) \times 10^{-6}$ 1/°C dla 10% partii	$(-150 \pm 50) \times 10^{-6}$ 1/°C dla C > 500 pF
Kategoria klimatyczna	55/070/21	55/070/21
Szczegółowe dane techniczne	WT-70/1-KSF-019	WT-71/1-KSF-022

Tablica 5. Podstawowe parametry kondensatorów mikowych

Parametry	Typ kondensatora		
	KM-010	KM-014	KM-016
Zakres pojemności i napięć znamionowych	470 ÷ 1600 pF/100 V- 1800 ÷ 10 000 pF/ 50 V-	51 ÷ 750 pF/250 V- 100 ÷ 10 000 pF/500 V-	51 ÷ 1000 pF/250 V- 1000 ÷ 10 000 pF/500 V-
Tolerancje pojemności	2; 5; 10; 20%	2; 5; 10; 20%	2; 5; 10; 20%
Tangens kąta stratności dla: Cn ⩾ 1000 pF; f = 1 kHz Cn < 1000 pF; f = 1 MHz	 ⩽0,002 ⩽0,001	 ⩽0,002 ⩽0,001	 ⩽0,002 ⩽0,001
Rezystancja izolacji	⩾10 000 MΩ	>10 000 MΩ	>10 000 MΩ
Rodzaj wyprowadzeń	dwustronne	dwustronne	jednostronne
Wymiary [mm]	5,5 × 11 × 18	min. 4,6 × 7 × 13 max 9 × 20 × 20	min. 6,2 × 10 × 13,5 max 9,5 × 15 × 18,5
Temperaturowy współczynnik pojemności (TWP)	$\pm(50 \div 200) \times 10^{-6}$ 1/°C	$\pm(50 \div 100) \times 10^{-6}$ 1/°C	$\pm(50 \div 200) \times 10^{-6}$ 1/°C
Kategoria klimatyczna	40/070/21	55/100/21	55/100/21
Dopuszczalna amplituda napięcia przemiennego dla częstotliwości: ⩽500 Hz 500 ÷ 1000 Hz >1000 Hz	 50% U_n 30% U_n 10% U_n	 50% U_n 30% U_n 10% U_n	 50% U_n 30% U_n 10% U_n
Szczegółowe dane techniczne	WT-64/2-KM-010	WT-65/1-KM-014	WT-77/2-KM-016

Dla kondensatorów polistyrenowych temperatura lutowania nie powinna przekraczać 260°C, czas 2 s a odległość spoiny od obudowy 5 mm. Poza tym kondensatory te (z wyjątkiem typów KSF-019 i KSF-022) nie mogą być czyszczone rozpuszczalnikami.

2. **Warunki pracy.** Termoelektryczne waunki pracy powinny być takie, aby przyrost temperatury kondensatora wynikający ze zmiennego obciążenia elektrycznego nie był większy niż 10°C, a suma tego przyrostu oraz temperatury otoczenia nie przekraczała górnej temperatury jego kategorii klimatycznej.

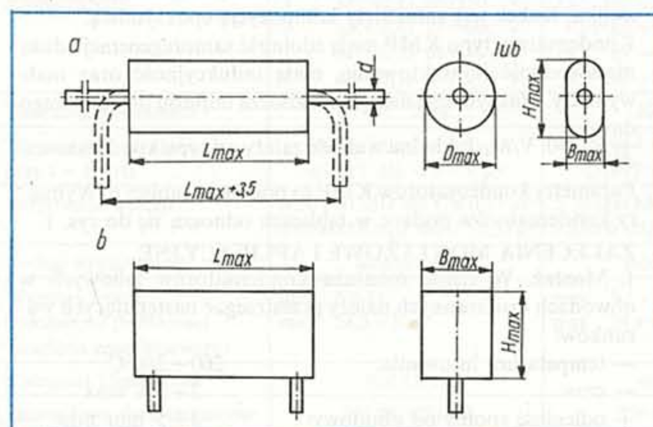
3. Kondensatory foliowe mogą być obciążone napięciem stałym lub sumą stałego i dopuszczalnego przemiennego przy respektowaniu zależności wartości obciążenia elektrycznego od temperatury otoczenia wg krzywych obciążalności podanych w Warunkach Technicznych.

Dla kondensatorów KSE-016, które nie mają krzywych obciążalności, dopuszczalna wartość składowej przemiennej 50 Hz wynosi:

$U_{\sim} = 35$ V dla $U_n = 63$ V–
$U_{\sim} = 80$ V dla $U_n = 160$ V–

Dla kondensatorów MKSE-011 i MKSE-012 dopuszczalna składowa przemienna nie powinna być większa niż 20% U_n dla f = 50 Hz, 15% U_n dla f = 100 Hz, 3% U_n dla f = 1 kHz i 1% U_n dla częstotliwości 10 kHz. Obciążenie zmienne o częstotliwości f > 50 Hz dla kondensatorów polistyrenowych (KSF) jest określone przez maksymalną wartość prądu I_{max} związaną z częstotliwością graniczną f_g wg wzoru:

$$f_g = \frac{I_{max}}{2\pi \cdot C \cdot U_{\sim}}$$



w którym:
C — pojemność kondensatora,
$U_{\sim}$ — wartość napięcia przemiennego.

Wartość I_{max} jest związana z długością kondensatora (L_{max}) i wynosi:

— dla kondensatorów KSF-0 i KSF-020

L_{max} [mm]	12	17	27	32,5
I_{max} [A]	0,5	0,7	1,0	1,0

— dla kondensatorów KSF-022 — I_{max} = 0,5 A

Wymiary kondensatorów w różnych wykonaniach
a — z wyprowadzeniami dwustronnymi,
b — z wyprowadzeniami jednostronnymi (do druku)

Przy pracy kondensatorów polistyrenowych w układach ze składową zmienną jej wartość nie powinna być mniejsza niż 1 mV.

4. Kondensatory typu MKSE oraz KMP mogą być obciążone napięciem impulsowym przy dotrzymaniu warunku szybkości zmian impulsu oraz przy ograniczeniu wartości szczytowej napięcia impulsowego wg zasad podanych dla napięcia przemiennego.

Maksymalna szybkość zmian napięcia impulsowego wynosi:
— dla kondensatorów MKSE:

$$\frac{d_u}{d_t} = 2 \div 20\ V/\mu s$$

Tablica 6. **Podstawowe parametry kondensatorów polipropylenowych impulsowych typu KMP i KFMP**

Parametry	Typ kondensatora	
	KMP-010	KFMP-010
Zakres pojemności i napięć znamionowych	0,047 ÷ 4,7 μF/160 V-/100 V~ 50 Hz 0,022 ÷ 2,2 μF/250 V-/160 V~ 50 Hz 0,015 ÷ 1,5 μF/400 V-/220 V~ 50 Hz	27 ÷ 220 nF/ 630 V-/300 V~ 50 Hz 15 ÷ 150 nF/1000 V-/400 V~ 50 Hz 1,0 ÷ 33 nF/1500 V-/500 V~ 50 Hz
Tolerancje pojemności	10; 20%	10; 20%
Tangens kąta stratności przy f = 1 kHz	$\leq$ 0,0008 dla $C_n \leq 1$ μF $\leq$ 0,0012 dla $C_n > 1$ μF	$\leq$ 0,0008 dla $C_n \leq 0,1$ μF $\leq$ 0,0013 dla $C_n > 0,1$ μF
Rezystancje izolacji	$\geq$ 100 000 MΩ dla $C_n \leq 0,33$ μF $\geq$ 30 000 MΩxμF dla $C_n > 0,33$ μF	$\geq$ 30 000 MΩ
Rodzaj wyprowadzeń	jednostronne	jednostronne
Wymiary [mm]	min. 5 × 11 × 13 max 19,5 × 31 × 32	min. 9 × 17,5 × 27,5 max 15,5 × 28 × 32,5
Kategoria klimatyczna	55/085/56	40/085/21
Dopuszczalne obciążenie impulsowe	50 ÷ 250 V/μs	$\leq$ 750 V/μs
Szczegółowe dane techniczne	WT-77/1-KMP-10	WT-76/1-KFMP-010

w zależności od wartości wymiaru rastrowego; wartości większe dotyczą mniejszych rastrów;
— dla kondensatorów KMP:

$$\frac{d_u}{d_t} = 50 \div 250\ V/\mu s$$

w zależności od wartości wymiaru rastrowego; wartości większe dotyczą mniejszych rastrów.
Szczegółowe dane są podane w Warunkach Technicznych.

5. W układach o wysokiej niezawodności zaleca się stosowanie dodatkowo tzw. współczynników bezpieczeństwa, określających niezawodność elektryczną, która dla kondensatorów foliowych powinna spełniać warunek:

$$\frac{U_p}{U_n} \leq 0,8$$

przy czym
U_p — stałe napięcie pracy lub suma wartości obciążenia stałego i składowej przemiennej.

6. Kondensatory MKSE-011 i MKSE-012 mogą pracować w temperaturze +125°C nie dłużej niż 1000 godzin.

NADESŁANE DO REDAKCJI

25 NUMERYCZNYCH PROGRAMÓW W JĘZYKU BASIC — Jakub Tatarkiewicz, Andrzej Witowski. Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych NOT SIGMA, Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 30 370 egz., str. 119, cena zł 270.

Książka zawiera 32 programy numeryczne napisane w języku Basic i jest adresowana do wszystkich użytkowników mikrokomputerów osobistych, wykonujących obliczenia zawodowo lub dla przyjemności. Stąd szeroki wachlarz i różny poziom przedstawionych problemów. Obok programów umożliwiających rysowanie wykresów funkcji podano procedury do obliczania skomplikowanych całek, rozwiązywania równań różniczkowych, interpolacji.
Programy są przedstawione jako ciągi instrukcji, gotowych do wprowadzenia do pamięci komputera. Napisano je używając minimalnego wariantu języka Basic, aby można je było uruchomić na większości dostępnych w Polsce mikrokomputerów. Podano liczne przykłady, umożliwiające przetestowanie uruchamianych programów.

ŚWIATŁOWODY W TELEKOMUNIKACJI — Bruno Crosignani, Giancarlo de Marchis, Andrzej Tadeusiak — uzupełnienie i uaktualnienie. Z włoskiego przełożyli: mgr inż. Andrzej Tadeusiak, dr inż. Michał Rezulski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 3000 egz., cena zł 380.

W książce omówiono zjawiska towarzyszące rozchodzeniu się światła w światłowodach dielektrycznych, źródła i detektory promieniowania podczerwonego stosowane w telekomunikacji światłowodowej, pomiary własności światłowodów. Przedstawiono systemy transmisyjne z torami światłowodowymi i technologię światłowodów i kabli światłowodowych. W dodatkach zamieszczono informacje stanowiące uzupełnienie teoretyczne zagadnień poruszonych w tekście. W tablicach podano dane dotyczące systemów światłowodowych zainstalowanych na świecie do końca 1981 roku. Książka jest przeznaczona dla studentów telekomunikacji oraz inżynierów.

ELEKTRONICZNY APARAT TELEFONICZNY — dr inż. Janusz Wisłowski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 3000 egz., str. 154, cena zł 270.

W książce podano wymagania techniczne dotyczące poszczególnych bloków aparatu telefonicznego. Omówiono układy wybiercze częstotliwościowe, impulsowe i uniwersalne. Przedstawiono nowe rozwiązania przetworników elektroakustycznych — mikrofonów i słuchawek oraz scalone układy przywołania.
Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników pracujących przy konstrukcji i konserwacji elektronicznych aparatów telefonicznych.

PRZETWORNIKI ANALOGOWO-CYFROWE I CYFROWO-ANALOGOWE — dr inż. Zbigniew Kulka, mgr inż. Andrzej Libura, dr inż. Michał Nadachowski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 15 000 egz., str. 456, cena zł 950.

W książce podano podstawowe wiadomości o przetwarzaniu a/c i c/a oraz kodach stosowanych w przetwornikach. Omówiono najważniejsze podzespoły przetworników i układów próbkująco-pamiętających oraz podstawowe metody przetwarzania, parametry i przykłady rozwiązań układowych przetworników. Podano informacje o metodach pomiarów i testowania przetworników oraz omówiono zagadnienia współpracy przetworników z systemami mikroprocesorowymi. Przedstawiono wybrane przykłady zastosowań przetworników.
Książka jest przeznaczona dla inżynierów elektroników oraz studentów wydziałów elektroniki i elektrotechniki.

UKŁADY SCALONE W PYTANIACH I ODPOWIEDZIACH — Robert Ćwirko, Mirosław Rusek, Wiesław Marciniak. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1987. Wyd. II, str. 416, nakład 60 300 egz. cena zł 590.

W książce omówiono w przystępny sposób, w formie pytań i odpowiedzi, zagadnienia związane z układami scalonymi analogowymi i cyfrowymi, tj. ich budowę, technologię wytwarzania, właściwości funkcjonalne i zastosowania. W tym wydaniu wiele uwagi poświęcono najnowocześniejszym układom LSI stosowanym w systemach mikroprocesorowych. Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników elektroników oraz dla szerokiego grona amatorów interesujących się mikroelektroniką.

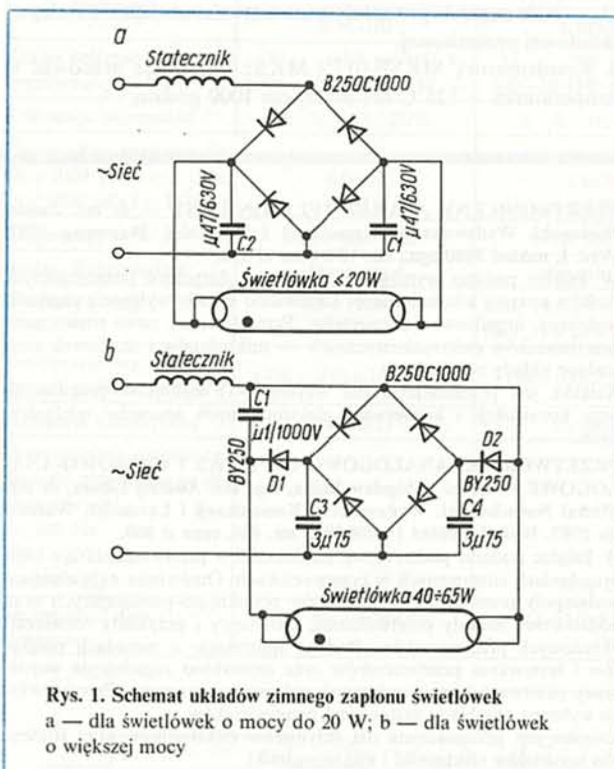
Elektroniczne zaświecanie świetlówki

mgr inż. LEON KOSSOBUDZKI

Pojawiająca się co jakiś czas w kraju sensacja związana z kolejnym odkryciem faktu, że świetlówka zaświeca się „na zimno" skłoniła nas do wyjaśnienia podstawy tych sensacji. Jest to notatka „Sofortstart von Leuchtstofflampen" (Natychmiastowy start świetlówek), zamieszczona w numerze 16/1978 r. miesięcznika „Funkschau" (RFN). Nie możemy się też powstrzymać od dodania czegoś od siebie.

Autor (Gerald Jaschek) opisuje prosty układ, umożliwiający natychmiastowy start świetlówek po włączeniu napięcia (rys. 1), w wersji dla świetlówek miniaturowych wymagający tylko trzech dodatkowych elementów (rys.1a). Zapłonnik nie jest potrzebny.

Po włączeniu napięcia kondensator C1 ładuje się przez prawą górną diodę mostka prostowniczego do napięcia ujemnego około 310 V, kondensator C2 ładuje się przez lewą dolną diodę mostka do napięcia dodatniego 310 V. W wyniku tego, do świetlówki zostaje przyłączone napięcie ok. 620 V, które powoduje jej zapłon. Po zapłonie prąd płynie przez świetlówkę, na przemian w obu kierunkach przez prostownik, który wtedy pracuje w swoich normalnych warunkach. Natężenie prądu płynącego przez świetlówkę jest określone przez statecznik. Jak podaje autor, układ był eksploatowany z większą liczbą świetlówek 20 W przez kilka lat i startował nawet przy temperaturach −30°C.



Rys. 1. Schemat układów zimnego zapłonu świetlówek
a — dla świetlówek o mocy do 20 W; b — dla świetlówek o większej mocy

Świetlówki o większej mocy, a zatem dłuższe, wymagają większego napięcia zapłonu, gdyż napięcie 620 V nie wystarcza do zaświecenia świetlówki już w temperaturze +10°C. Zastosowano w tym celu podwajacz napięcia, wytwarzający na świetlówce napięcie około 1200 V (rys. 1b).

W obu przypadkach parametry zapłonu są określone przez użyte kondensatory. Wartości podane na schematach są orientacyjne. Autor zaleca włączanie podczas eksperymentowania równolegle do kondensatorów — rezystorów 4,7 MΩ, aby kondensatory mogły się szybko rozładować po wyłączeniu napięcia.

Również uszkodzone świetlówki, które w normalnych układach zapłonowych migocą, w podanych tu układach mogą być jeszcze jakiś czas użytkowane. Jest też możliwa w pewnym zakresie płynna regulacja jaskrawości świecenia, przez włączanie rezystorów szeregowo ze świetlówką. Przy stosowaniu sterowania fazowego do celów tej regulacji (ściemniacza) należy zwracać uwagę na wpływ dużej indukcyjności statecznika, powodującej zagrożenie dla ściemniacza.

Tyle autor notatki, będącej od kilku lat podstawą licznych wniosków racjonalizatorskich zgłaszanych w całym kraju. Dla ułatwienia poszukiwania krajowych zamienników podzespołów użytych przez niego do budowy układów podajemy ich dane.

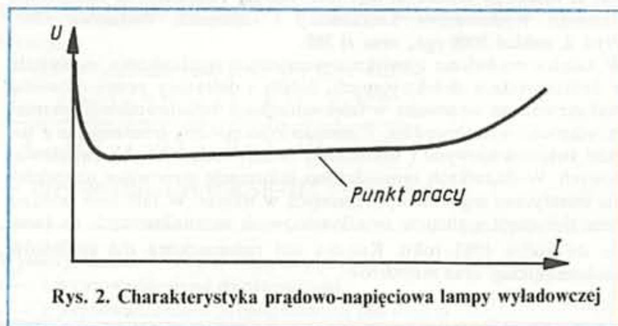
Mostek prostownicy B250C1000 (lub B250C1400) przy napięciu prostowanym 250 V dostarcza prądu wyprostowanego 1 lub 1,2 A i w tym zastosowaniu można go zastąpić diodami BYP401-600 lub 1N4005. Diody BY250 mają $U_R = 1000$ V, $I_F = 1,2$ A i dają się zastąpić diodami BYP401-1000 lub 1N4007.

A teraz nieco elementarnych informacji o świetlówkach.

Świetlówka jest lampą gazowaną, jej charakterystyka przy „zimnym zapłonie" jest więc typową charakterystyką lampy gazowanej, jak na rys. 2. Taką samą charakterystykę ma np. neonówka sygnalizacyjna lub używany kiedyś stabilizator jarzeniowy. Po przekroczeniu określonego napięcia, zwanego napięciem zapłonu, napięcie na lampie spada (spadek ten jest różny dla różnych typów świetlówek i różnych ich producentów i zależy od stanu zużycia lampy), po czym stabilizuje się w szerokim zakresie prądów na określonej, stałej wartości. W tym też zakresie znajduje się punkt pracy świetlówki. Napięcia pracy i prądy świetlówek znajdujących się na rynku są podane w tablicy 1.

Najważniejsze jednak jest, że typowa świetlówka nie jest robiona po to, aby zaświecać ją na zimno. Cała jej konstrukcja jest przystosowana do zapłonu „na gorąco", tzn. z podgrzewaniem elektrod (skrętek) przed zapłonem. Przypomnijmy budowę świetlówki.

Na dwóch końcach rury szklanej, wypełnionej gazem obojętnym (argon, ksenon) pod niskim ciśnieniem, znajdują się dwie skrętki, wykonane z drutu wolframowego, i pokryte mieszaniną tlenków charakteryzujących się tzw. małą pracą wyjścia,



Rys. 2. Charakterystyka prądowo-napięciowa lampy wyładowczej

Tablica 1. Warunki pracy świetlówek miniaturowych, głównego szeregu i kołowych

Moc [W]	6	8	13	20	22*	25	32*	40
Napięcie pracy max [V]	36	50	80	57	62	94	81	110
	48	65	100					
Prąd pracy [A]	0,17	0,37	0,165	0,37	0,4	0,29	0,45	0,42
podgrzewania	0,205	0,5	0,235	0,55	0,6	0,45	0,675	0,63

*) oznacza świetlówkę kołową

co oznacza, że emitują elektrony już po podgrzaniu do stosunkowo niskiej temperatury kilkuset stopni. Podobne związki są stosowane na pokrycia katod lamp elektronowych małej mocy.

Powszechnie stosowany układ pracy świetlówki jest przedstawiony na rys. 3. Składa się on ze statecznika zwanego potocznie dławikiem, świetlówki i zapłonnika tlącego (zwanego potocznie starterem). Zadaniem statecznika jest ograniczenie prądu przemiennego płynącego przez świetlówkę do wartości znamionowej w warunkach normalnej pracy, a także do określonej, nieco większej wartości podczas startu. Z tego powodu statecznik jest wykonany jako dławik ze szczeliną o charakterystyce L = f(I) dobranej tak, aby zmiany indukcyjności w wyniku zmian prądu były jak najmniejsze. Start świetlówki odbywa się następująco.

Po załączeniu napięcia zasilania, które jest znacznie niższe od napięcia zapłonu świetlówki na zimno, całe napięcie sieci zostaje przyłączone do zapłonnika, który jest lampką neonową wyposażoną w wyłącznik bimetaliczny. Ponieważ napięcie zapłonu zapłonnika jest mniejsze niż napięcie sieci, powstaje w nim wyładowanie jarzeniowe, prąd wyładowania jest ograniczony przez impedancję dławika i rezystancje skrętek. Statecznik pracuje wtedy praktycznie na zwarcie. Prąd wyładowania płynie również przez skrętki, które rozgrzewają się, a pokrywające je związki zaczynają emitować elektrony, co powoduje obniżenie się napięcia wymaganego do zapłonu świetlówki. Zapłonnik w tym czasie rozgrzewa się, rozgrzewa się też wyłącznik bimetaliczny, który w pewnym momencie przerywa obwód.

Przerwanie prądu w obwodzie powoduje wystąpienie na stateczniku impulsu napięciowego o amplitudzie zależnej od chwilowej wartości prądu. Przy małym prądzie (przerwanie w pobliżu zera przebiegu) amplituda tego impulsu, przyłożonego do świetlówki, może nie wystarczyć do zapłonu i cykl powtarza się od początku (świetlówka miga), dopóki nie nastąpi zapłon. Po zapłonie prąd świetlówki nie jest rozłożony równomiernie na powierzchni skrętek, lecz skupia się na jednej plamce, która wędruje nieregularnie po skrętce. Elektrony są emitowane do przestrzeni wyładowczej dzięki istniejącemu przy skrętce spadkowi napięcia, zwanego spadkiem katodowym. Wzrost tego spadku, np. w wyniku odparowywania związków emitujących na ścianki rury (objawem tego jest zaczernienie końców rury), powoduje przyspieszenie niszczenia warstwy w wyniku jej bombardowania jonami gazów i rtęci o coraz większej energii, dalszy wzrost spadku katodowego itd. aż świetlówka nie jest zdolna do stabilnego świecenia przy normalnym napięciu zasilania. Zaczyna się cykliczne migotanie świetlówki, które oznacza absolutną konieczność jej wymiany, jeżeli przedtem jej świecenie zmniejszyło się do tego stopnia, że trzeba ją było z tego powodu wymienić.

Ta sama świetlówka, włączona do układu z rys. 1b, zaświeca się bez problemów, gdyż napięcie 1200 V jest jeszcze ciągle znacznie wyższe niż jej, już podwyższone, napięcie zapłonu „na zimno". Trzeba jednak pamiętać, że przyłączenie tak wysokich napięć niszczy szybko resztkę pokrycia emitującego na skrętkach, rozpylając najpierw to pokrycie, a potem materiał skrętek na ścianki lampy. Przy tej samej pobieranej mocy szybko zmniejsza się jaskrawość świecenia świetlówki. Parametrem, który to określa, jest tzw. skuteczność świetlna źródła światła S:

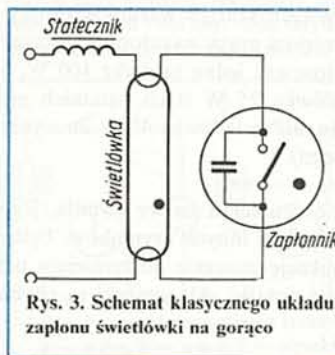
$$S = \frac{\Phi}{P} \quad [\mathrm{lm/W}]$$

Φ — strumień świetlny [lm].
P — moc pobierana przez źródło [W].

Z tej samej mocy otrzymuje się więc coraz mniej światła. Wprawdzie „jakoś tam" świeci nawet stara świetlówka, czy też egzemplarz z przepalonymi skrętkami, ale ile to świecenie kosztuje?

Rozpatrzmy teraz, co będzie się działo po włączeniu nowej świetlówki w układ zapłonu „na zimno". Po prostu, świeża warstwa tlenków będzie zniszczona bardzo szybko, już od początku eksploatacji i ogólna trwałość świetlówki zmniejszy się. Zmniejszenie trwałości będzie jednak zależało od liczby zaświeceń, podczas których następuje niszczenie pokryć tlenkowych. Przy częstych zaświeceniach (np. w łazience) spadek będzie bardzo duży, nawet do 20% trwałości znamionowej, ale przy jednym lub kilku zaświeceniach w okresie życia świetlówki wpływ tego układu na trwałość będzie niezauważalny. W normalnej pracy, niezależnie od sposobu zapłonu, skrętki są odpowiednio nagrzane.

Jak wynika z badań przeprowadzonych w Centralnym Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Polam, trwałość świetlówek pro-



Rys. 3. Schemat klasycznego układu zapłonu świetlówki na gorąco

Tablica 2. Parametry świetlne najczęściej spotykanych źródeł światła

Żarówki głównego szeregu	Moc źródła światła [W]		15	25	40	60	75	100	150	200	
	Strumień świetlny	[lm]	120	220	350	630	850	1250	2090	2920	
	Skuteczność świetlna	[lm/W]	8,0	8,8	8,8	10,5	11,3	12,5	13,9	14,6	
Żarówki o zwiększonej skuteczności	Moc źródła światła	[W]			40	60	75	100			
	Strumień świetlny	[lm]			415	715	950	1350			
	Skuteczność świetlna	[lm/W]			10,4	11,9	12,7	13,5			
Świetlówki	Moc źródła światła	[W]	4	6	8	13	20	25	40	65	80
	Strumień świetlny	[lm]	70	180	280	520	820	1280	2100	3100	3400
	Skuteczność świetlna	[lm/W]	17,5	30	35	40	41	51,2	52,5	47,7	42,5

Typowe uszkodzenia OTV Neptun 150

mgr inż. JAN WEISS

Lokalizacja i naprawy

Odbiornik telewizyjny Neptun 150 (schemat zamieszczono w „Re" nr 2/1982) jest jednym z najdłużej produkowanych telewizorów w Gdańskich Zakładach Elektronicznych Unimor. Jego modułowa konstrukcja znacznie ułatwia naprawę. Z doświadczeń serwisu fabrycznego wynika jednak, że często podczas napraw w innych warsztatach serwisowych poza fabrycznym są popełniane podstawowe błędy.

Należy jednoznacznie stwierdzić, że konstrukcja odbiornika jest prawidłowa, a jego zawodność może być spowodowana jedynie zawodnością elementów. Nieumiejętne naprawy w sposób sztuczny zwiększają zawodność.

W artykule podano objawy typowych uszkodzeń oraz sposoby naprawy. Całość procesu naprawy ułożona została nie według częstości występowania uszkodzeń, lecz zgodnie z logiką postępowania. Zakłada się, że naprawiający dysponuje wyłącznie przyrządami uniwersalnymi, np. typu UM, Lavo, V640. Podczas naprawy odbiornika należy pamiętać o podstawowej zasadzie: najpierw trzeba znaleźć uszkodzony element, potem usunąć przyczynę uszkodzenia, a dopiero na końcu wymienić uszkodzoną część.

USZKODZENIA ZASILACZA ORAZ UKŁADU STABILIZATORA

Najczęściej występujące objawy w tej grupie uszkodzeń to:
- brak wizji i fonii,
- na tle wizji występują silne zafalowania, fonia z przydźwiękiem sieciowym, szerokość obrazu zbyt duża.

W pierwszym wypadku najczęściej przyczyną uszkodzenia jest brak zasilania w odbiorniku. Kolejność naprawy jest następująca.

1. Sprawdzamy obecność napięcia zmiennego na wyprowadzeniach 2÷5 (uzwojenie wtórne transformatora sieciowego); powinno ono wynosić ok. 12 V. W razie braku napięcia należy za pomocą omomierza sprawdzić bezpiecznik BZ901 — 315 mA, rezystor w obwodzie pierwotnym transformatora sieciowego oraz transformator sieciowy.
2. Mierzymy napięcie stałe na kondensatorze C905, które powinno wynosić około 15÷17 V. Jeżeli brak tego napięcia, należy za pomocą omomierza sprawdzić diody D901÷D904 w obu kierunkach. Jeżeli napięcie na kondensatorze C905 jest prawidłowe, omomierzem sprawdzamy zestyki zwierne gniazda przyłączeniowego 12 V DC.
3. Przy odbiorniku wyłączonym z sieci sprawdzamy omomierzem połączenie między punktem M modułu BZ 1001 a punktem 8 modułu MH1001 (tzn. między wyjściem zasilacza a emiterem tranzystora T951). W pierwszych wersjach (patrz schemat w „Re" nr 2/1982) były to punkty C i 5.
4. Sprawdzamy stabilizator 10,8 V, najlepiej przez chwilowe włączenie między emiter i kolektor tranzystora T951 (2N3055) rezystora o wartości ok. 5÷10 Ω i mocy 5 W. Odbiornik powinien uruchomić się, tzn. będzie słyszalna fonia, pojawi się wysokie napięcie i świecenie kineskopu. Ponieważ uszkodzenie tranzystora T951, polegające na przerwie E-K, należy do rzadkości dalsze postępowanie powinno być następujące:
5. Wylutowujemy tranzystor T952 (BD136 lub BC313) i sprawdzamy go za pomocą omomierza lub wlutujemy w jego miejsce tranzystor sprawdzony. Włączamy odbiornik. Jeżeli usterka występuje nadal, to:
6. Sprawdzamy omomierzem diody D951 (BZ683 C6V8) i D952 (BAVP 17) w obydwu kierunkach.
7. Sprawdzamy omomierzem potencjometr nastawny R956 i rezystory R954, R955, R953.
8. Wylutowujemy tranzystor T953 (BC238) i sprawdzamy go przy pomocy omomierza.

W razie braku wizji i fonii postępowanie powinno być następujące.

1. Po odłączeniu przewodu od emitera sprawdzamy omomierzem tranzystor T951, szczególnie obwód E-K (w obu kierunkach).

Rezystancja powinna być większa niż 10 MΩ.

Uwaga. Zamiast tranzystora 2N3055 może być stosowany typ BD283 lub BD285, przykręcony do radiatora bez podkładek. Zamiana jest dopuszczalna, gdyż maksymalny prąd pobierany przez odbiornik nie przekracza w warunkach awaryjnych wartości 3,18 A.

2. Woltomierzem sprawdzamy napięcie, kolejno między masą modułu MH1001 a:
   - — bazą tranzystora T953 (BC238) +2,6÷5,6 V
   - — bazą tranzystora T952 (BC313) +6,6÷8,5 V
   - — bazą tranzystora T951 (2N3055) −2,6÷ −7,2 V

Sprawdzenie napięć należy przeprowadzić przy jednoczesnym regulowaniu ich potencjometrem R956. Przy ustawianiu tego potencjometru w skrajnych położeniach napięcia

---

dukcji krajowej w warunkach zimnego zapłonu, liczona w liczbach zapłonów do chwili niemożności zapłonu wynosi, zależnie od liczby zapłonów w ciągu doby, typu świetlówki (a także w pewnym stopniu od serii produkcyjnej i producenta) od 750 do 1500 zapłonów. Zaciemnienie wewnętrzne świadczy o zużyciu świetlówki już w połowie tej liczby.

Tak więc nie ma przeszkód w rozsądnym stosowaniu tego rozwiązania; na pewno nie jest ono jednak panaceum na problemy zaopatrzenia w świetlówki.

A skoro już jesteśmy przy parametrze skuteczności źródeł światła, warto podać jeszcze kilka informacji, które na pewno zainteresują każdego użytkownika oświetlenia (a kto nim nie jest?)

Spójrzmy w tablicę 2. Aby w tych samych warunkach otrzymać takie samo oświetlenie miejsca pracy wyrażone w luksach (1 lx = 1 lm/m²), można zastosować jedną żarówkę 100 W, 6 żarówek 25 W, lub 1 świetlówkę 25 W (tych ostatnich nie produkuje się obecnie w kraju, ale świetlówka 40 W da wynik znacznie lepszy od wymaganego).

Nie poruszamy tu oczywiście problemu barwy światła, jego rozsyłu, sprawności oprawy i wielu innych czynników, byłby to bowiem materiał na publikację znacznie obszerniejszą niż obecny komentarz do krótkiej notatki. Ale wnioski są chyba jednoznaczne.

powinny się zmieniać w podanych granicach. Jeżeli napięcie nie będzie się zmieniać lub będzie inne od tu podanego, należy sprawdzić i wymienić tranzystor T953.

3. Omomierzem należy sprawdzić elementy R955, R956 i C969. Upływność lub zwarcie kondensatora C969, przerwa w rezystorach R955 lub R956, mogą być przyczyną zafalowania i zbyt dużej szerokości obrazu.

USZKODZENIA UKŁADU ODCHYLANIA POZIOMEGO

Przyjmujemy, że zasilacz i stabilizator były sprawdzone i są sprawne. Jeżeli nie, należy w pierwszej kolejności dokonać naprawy tych układów. Poprawność pracy zasilacza i stabilizatora można sprawdzić mierząc napięcie na wyprowadzeniu 17 modułu MH1001 w odniesieniu do masy. Napięcie to powinno wynosić ok. 10,8 V.

Objawy zewnętrzne, towarzyszące awarii układu odchylania poziomego, to:

— brak wizji, znacznie zmniejszona moc fonii, brak możliwości odbioru na wszystkich pasmach,

— brak wizji, fonia na normalnym poziomie, niemożliwość odbioru na wszystkich podzakresach.

Brak odchylania poziomego może mieć następujące przyczyny:

1. brak wysterowania stopnia końcowego linii;
2. uszkodzenia układu odchylania poziomego z tranzystorem BU407D;
3. uszkodzenia transformatora linii;
4. uszkodzenia prostownika wysokiego napięcia D954.

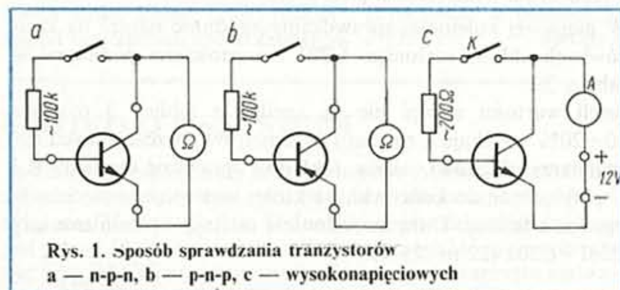
Brak wysterowania tranzystora BU407 może być spowodowany uszkodzeniem tranzystora T954 (BC211/16). Diagnozowanie najłatwiej przeprowadzić przez odlutowanie jednego z końców rezystora R919 i pomiar napięcia na kolektorze T954, które powinno wynosić około 10,8 V. Jeżeli napięcie to jest niższe niż 8 V lub równe zeru, należy wylutować ten tranzystor i ponownie pomierzyć woltomierzem napięcie kolejno na wyprowadzeniach 3 i 1 transformatora Tr951 oraz na kondensatorze C959. Powinny one być jednakowe i wynosić ok. 10,8 V. Jeżeli gdziekolwiek brak jest napięcia 10,8 V, to powodem tego może być przerwa w uzwojeniu transformatora, uszkodzony rezystor R958, ewentualnie również zwarcie kondensatora C951, co jest jednak bardzo mało prawdopodobne.

Jeżeli w podanych punktach występuje napięcie 10,8 V, należy sprawdzić tranzystor T954 (BC211).

Sprawdzenie tranzystorów można przeprowadzić w układzie przedstawionym na rys. 1a i b.

Omomierz ustawić w pozycji Ω × 100. Przy odłączonym rezystorze miernik nie powinien się wychylać (rezystancja dla tranzystorów krzemowych powinna być większa niż 10 MΩ). Przy włączonym rezystorze omomierz wskaże wychylenie zależnie do współczynnika wzmocnienia prądowego h_{21E}.

Uwaga. Za pomocą tej metody nie można sprawdzić tranzystorów wysokonapięciowych, np. BU407D, BU109, BU204, BU205, BU208, BU326, gdyż większość omomierzy uniwersalnych jest zasilana zbyt niskim napięciem i ma zbyt dużą rezystancję wewnętrzną, co uniemożliwia wysterowanie tranzystora prądem bazy.



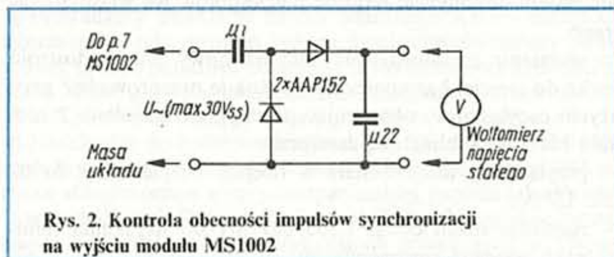
Rys. 1. Sposób sprawdzania tranzystorów a — n-p-n, b — p-n-p, c — wysokonapięciowych

Tranzystory te można sprawdzić używając amperomierza oraz dodatkowego źródła zasilania 12 V, tak jak to przedstawiono na rys. 1c. Przy włączonym rezystorze amperomierz wskaże wychylenie zależne od współczynnika wzmocnienia prądowego, po zmianie polaryzacji źródła zasilania amperomierz powinien wskazywać zero.

Jedną z przyczyn uszkodzeń tranzystora T954 może być transformator Tr951 typu TS13, w którym dość często występuje zwarcie (przebicia) między uzwojeniem pierwotnym i wtórnym. Należy to sprawdzić za pomocą omomierza. W razie zwarć transformator należy wymienić. Transformator taki można naprawić przez staranne odwinięcie uzwojenia 2–4, następnie na uzwojenie 1–2 nawinąć warstwę taśmy izolacyjnej i ponownie nawinąć uzwojenie 2–4, pamiętając o zachowaniu kierunku nawinięcia i liczbie zwojów.

Inną przyczyną braku wysterowania tranzystora T955 może być uszkodzenie w modelu synchronizacji MS1002. Najszybszą i najskuteczniejszą metodą sprawdzenia tego modułu jest obserwacja oscylogramu na wyprowadzeniu 7 modułu. Ponieważ jednak założeniem opisywanej metody jest posługiwanie się jedynie przyrządem uniwersalnym, dlatego też opisana zostanie metoda przybliżona.

Obecność impulsów na wyjściu 7 modułu można sprawdzić przez pomiar napięcia stałego przyrządem uniwersalnym wyposażonym w sondę. Sposób pomiaru przedstawiono na rysunku 2. Miernik o rezystancji 20 kΩ/V powinien wskazywać



Rys. 2. Kontrola obecności impulsów synchronizacji na wyjściu modułu MS1002

napięcie 1,6÷2,5 V. Drugim sposobem stwierdzenia obecności impulsów na wyjściu 7 modułu jest pomiar napięcia woltomierzem napięcia zmiennego, przy czym w szereg z woltomierzem należy włączyć kondensator 22 nF/400 V w celu oddzielenia składowej stałej.

Obie powyższe metody pomiarów umożliwią nam stwierdzenie obecności impulsów bez możliwości ustalenia ich kształtu, co jednak nie ma praktycznego znaczenia (kształt impulsów na wyjściu układu nie ulega zmianie).

Przy naprawie modułu synchronizacji MS1002 pomocny będzie pomiar napięć stałych na wyprowadzeniach układu scalonego U251 (UL1262N) wg tablicy 1.

Rezultatem uszkodzenia tranzystora BU407D* jest najczęściej brak napięcia 10,8 V na kondensatorze C959 lub jego

Tablica 1. **Napięcia na końcówkach układu scalonego U251 (UL1262N) w module MS1002**

Nr końcówki	Napięcie [V]
1	0
2	1,6
3	8,6
4	4,3
5	−0,3
6	—
7	0,1
8	1,3
9	0
10	−0,4
11	4,8
12	4,3
13	4,2
14	4,3

Tablica 2. **Rezystancje uzwojeń transformatora WN**

Uzwojenie	Rezystancja [Ω]
1–2	1,5
2–3	4,5
2–4	0,2
2–5	2
6–7	0,2
7–8	0,2
Cewka WN	500

* Należy pamiętać o tym, że tranzystor BU407D zawiera wewnątrz dwa elementy: tranzystor i diodę.

spadek do wartości 1÷3 V. W takim wypadku należy tranzystor BU407D wymienić na dobry, a przed włączeniem odbiornika:

— sprawdzić omomierzem na ewentualną przerwę lub zwarcie diodę D953 w obu kierunkach, kondensator C957 (22 nF/630 V) oraz kondensator C958 (2 μF);

— sprawdzić stan transformatora wysokiego napięcia przez pomiar rezystancji uzwojeń wg tabl. 2 oraz dokładnie go obejrzeć, zwracając szczególną uwagę na ewentualne zwęglenia, pęknięcia itp.;

— sprawdzić stan cewki L955, zwracając uwagę na ewentualne przegrzanie, odkształcenie itp.

Po wykonaniu tych czynności i wymianie uszkodzonych elementów na dobre, włączamy odbiornik. W prawidłowo działającym układzie powinno się pojawić wysokie napięcie, którego obecność można stwierdzić zbliżając wkrętak do cewki wysokiego napięcia i obserwując charakterystyczną jonizację.

Uszkodzenie transformatora WN najczęściej można zlokalizować przez dokładne jego oględziny, sprawdzenie temperatury cewki WN i pomiar rezystancji uzwojeń. Jeżeli transformator ma uszkodzoną cewkę WN, to przeważnie występuje znacznie obniżone wysokie napięcie i po paru minutach pracy cewka ta silnie nagrzewa się. Należy dokonać oględzin transformatora linii i miejsc w jego pobliżu. Naprawa polega na wymianie uszkodzonego elementu lub podzespołu (np. cewka WN, transformator) na dobry.

Nie należy dokonywać napraw podzespołów we własnym zakresie.

Po wymianie transformatora linii na nowy należy dostroić cewkę do trzeciej harmonicznej. Można je przeprowadzić przy użyciu oscyloskopu, obserwując przebieg na końcówce 8 modułu MH1001 lub metodą zastępczą:

— przyłączamy amperomierz w miejsce bezpiecznika Bz902 (ok. 1,7 A);

— regulując rdzeń cewki L955 dążymy do uzyskania minimalnych wskazań amperomierza;

— rezystorem R956 korygujemy szerokość obrazu.

Uwaga. Nieprawidłowe dostrojenie do trzeciej harmonicznej lub pomijanie tej regulacji może być przyczyną częstego uszkadzania się tranzystora BU407D i transformatora linii oraz zmniejszenia się wysokiego napięcia. Powoduje to pogorszenie jakości obrazu i zmniejszenie żywotności kineskopu.

USZKODZENIA OBJAWIAJĄCE SIĘ BRAKIEM ŚWIECENIA EKRANU

1. Uszkodzenie tego typu najczęściej jest spowodowane nieprawidłowym wysterowaniem lub zasilaniem kineskopu.

Naprawę rozpoczynamy od sprawdzenia obecności wysokiego napięcia. Jak już wspomniano wcześniej, można tego dokonać przez zbliżenie metalowego wkrętaka z dobrze izolowanym uchwytem do wprowadzenia wysokonapięciewego cewki WN. Zakładając, że napięcie w tym punkcie występuje, należy po wyłączeniu odbiornika zdjąć kapturek z anody kineskopu i sprawdzić obecność napięcia anodowego przez rozładowanie anody kineskopu do masy, dobrze izolowanym przewodem.

Uwaga. Nie należy w żadnym wypadku sprawdzać wysokiego napięcia przez zdjęcie kapturka i powodowanie wyładowań do chassis przy włączonym odbiorniku, gdyż często powoduje to szereg uszkodzeń w odbiorniku, a najczęściej naraża prostownik wysokiego napięcia.

Po sprawdzeniu obecności wysokiego napięcia, w razie braku świecenia kineskopu, woltomierzem napięcia stałego sprawdzamy kolejne napięcie na elektrodach kineskopu.

Katoda — końcówka 2 cokołu, ok. +60 V. W razie braku napięcia, sprawdzić omomierzem przy wyłączonym odbiorniku połączenie tej elektrody z punktem G 351-1. Jeżeli wynik będzie pozytywny, należy przystąpić do naprawy modułu MW1003.

Siatka pierwsza — końcówka 5 cokołu, napięcie −30÷ +30 V zależne od położenia suwaka potencjometru jaskrawości. Jeżeli napięcia w tym punkcie brak, w dalszej kolejności należy pomierzyć obecność napięcia na końcach potencjometru jaskrawości. W razie braku ujemnego napięcia sprawdzamy: rezystor R977 (1 MΩ), diodę D956 (BA159), kondensator C965 (4,7 μF/160 V) oraz rezystor R970 (22 kΩ).

Siatka druga — końcówka 6 cokołu, +300 V. Gdy brak tego napięcia, sprawdzamy omomierzem połączenie końcówki 6 z punktem G951-7, rezystor R980 (1 MΩ), diodę D955 (BA159), kondensator C954 (47 nF/630 V) na brak zwarcia oraz rezystor R969 (22 KΩ).

Elektroda ogniskująca — wyprowadzenie 7 cokołu, napięcie w zakresie 0...300 V. Napięcie w tym punkcie zależy w zasadzie tylko od potencjometru R976 i połączenia między jego suwakiem a tą elektrodą.

2. Moduł wzmacniacza wizyjnego MW1003. Sprawdzenie najłatwiej przeprowadzić przez pomiary napięcia w następujących punktach:

— końcówka 3 gniazda modułu, powinno być 105 V. W razie braku napięcia sprawdzić elementy: C966 (10 μF/350 V), R974 (100 Ω), C962 (0,22 μF/400 V), R971 (15 Ω), diodę D957 (BA159), C960 (470 pF/500 V). Jeżeli w odbiorniku słyszalna jest fonia odbieranego programu, to elementów tych można nie sprawdzać, gdyż świadczy to o obecności napięcia +33 V do przestrajania głowicy. Napięcie tu uzyskiwane jest z tego samego układu,

— wyprowadzenie 1 gniazda G351, powinno być napięcie 60 V,

— kolektor tranzystora T351 (BF457), powinno być 60 V. Jeżeli napięcie jest znacznie wyższe, świadczy to o uszkodzeniu tranzystora T351, potencjometru kontrastu i jego doprowadzeń lub tranzystora T101 (BC238B) w module p.cz. MP1003. Jeżeli napięcie będzie znacznie niższe, świadczy to o uszkodzeniu tranzystora T351, a dodatkowym zjawiskiem jest wtedy znaczne grzanie się rezystorów R352 i R354.

BRAK FONII

Z uwagi na zastosowanie gniazda słuchawkowego, które może być przyczyną braku fonii w wypadku stosowania niewłaściwych wtyczek, należy zacząć od sprawdzenia omomierzem połączenia między masą odbiornika a wyprowadzeniem W802-1 przy wyjętym module fonii. Efektem towarzyszącym temu pomiarowi powinny być ciche trzaski w głośniku, spowodowane przepływem prądu omomierza przez głośnik. Następnie mierzymy woltomierzem napięcie na wyprowadzeniach 3 modułu MF1003 (powinno ono wynosić ok. 10,8 V) i 5 (powinno wynosić 2÷2,7 V zależnie od położenia potencjometru głośności). Jeżeli pomiary nie wykazują znacznych odchyłek od podanych wartości, przystępujemy do naprawy modułu.

Uszkodzenie wzmacniacza m.cz.

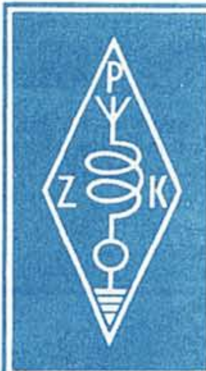
Jeżeli dotykając metalowym wkrętakiem do końcówki 7 układu scalonego UL1497R nie słyszymy charakterystycznego przydźwieku w głośniku, układ należy wymienić.

Uszkodzenia wzmacniacza p.cz. fonii

W pierwszej kolejności sprawdzamy zgodność napięć na końcówkach układu scalonego U201 z wartościami podanymi w tablicy 3.

Jeżeli wartości napięć nie są zgodne z tablicą 3 (różnice 10÷20% wynikają z rozrzutu parametrów poszczególnych egzemplarzy układów), należy dokładnie sprawdzić elementy R i C przyłączone do końcówki, na której występuje napięcie niezgodne z tablicą. Dużą zawodnością cechują się kondensatory C201 i C202 (22 nF/25 V).

Cd. na str. 29



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK Nr 6 (331) • CZERWIEC 1988

WIADOMOŚCI ORGANIZACYJNE

• Polski Klub Radiowideografii (PK RVG), powołany do życia 5 lat temu, zrzesza w swych szeregach krótkofalowców interesujących się nowymi technikami emisji: RTTY, SSTV, FAX oraz niedostępną jeszcze do użytkowania przez polskich nadawców, a wykorzystywaną już powszechnie przez krótkofalowców innych krajów, emisją Packed-Radio. Klub PK RVG wydaje biuletyny specjalistyczne o charakterze technicznym, adresowym oraz radiowym. Biuletyn radiowy jest emitowany w każdą pierwszą niedzielę miesiąca o godz. 8^{00} czasu lokalnego, na częstotliwości 3,682 MHz emisją RTTY przez stację SP2ZCD w Gdańsku. Obecnie czołówce krótkofalowców polskich, pracujących emisją RTTY, przewodzą koledzy: SP2FF — z liczbą 72 potwierdzonych krajów, SP9BCH — 67, SP2UUU — 65, natomiast wśród pracujących emisją SSTV: SP2JPG — 50, SP4KM — 27 i SP3CMX — 20 krajów. Adres PK RVG: Polski Klub Radiowideografii. skr. poczt. 3, 85-829 Bydgoszcz 10.

Zarząd SPDX Klubu na styczniowym posiedzeniu podjął decyzję odnośnie tegorocznego XIX Zjazdu SPDXC. Zjazd jest planowany na 17-18 września br. w Harcerskim Ośrodku w Chorzowie i będzie mieć charakter spotkania krótkofalowców DX-manów, z jak najmniejszym udziałem spraw organizacyjnych, natomiast z maksymalną ilością czasu poświęconego na pogadanki tematyczne i techniczne, spotkania towarzyskie, projekcje itp. Planuje się udział w zjeździe gości zagranicznych. Zjazd będzie jednocześnie jedną z imprez upamiętniających 50-lecie krótkofalarstwa na Śląsku. Organizatorzy proszą zainteresowanych o wstępne deklarowanie swojego udziału w zjeździe do kol. SP9UH.

• 13 lutego br. w Urzędzie Wojewódzkim w Lesznie odbyło się uroczyste podsumowanie Krajowych Zawodów RTTY '88 oraz Dni Aktywności stacji polskich pracujących emisją RTTY w 1987 r. Wojewoda Leszczyński — Edmund Jankowski wręczył puchar zdobywcy I miejsca w grupie radiostacji indywidualnych — Stanisławowi Mirańskiemu SP3BGD, zaś przedstawicielowi Klubu Krótkofalowców PZK przy zielonogórskim „Falubazie" (SP3PAC) puchar ufundowany przez Radę Wojewódzką PRON w Lesznie. Wojewoda w swym wystąpieniu w imieniu własnym oraz przewodniczącego RW PRON, z-cy szefa Wojewódzkiego Inspektoratu Obrony Cywilnej, dyrektora Wydziału Kultury Fizycznej, Sportu i Turystyki wysoko ocenił dotychczasową działalność ZOW PZK i krótkofalowców w Lesznie w dziedzinie propagowania nowych technik sportu radiowego. Pogratulował również „rodzinnemu teamowi" Janowi SP3AMZ i Karolowi SP3FHT Zalikom (ojciec i syn) zaszczytnego tytułu „Krótkofalowca Roku Ziemi Leszczyńskiej", uzyskanego w plebiscycie wśród tamtejszych krótkofalowców w 1987 r. *SP5AHY*

KRÓTKO O WSZYSTKIM

• Znany szerokiej rzeszy krótkofalowców Antoni Zębik SP7LA z Łodzi obchodzi w tym roku 50-lecie działalności krótkofalarskiej oraz 75-lecie urodzin. W dorobku krótkofalarskim Jubilata jest ponad 50 tys. łączności z radioamatorami 246 krajów świata (wg listy DXCC) oraz znaczna liczba konstrukcji sprzętu nadawczo-odbiorczego. Przypominamy, że Antoni Zębik był konstruktorem i operatorem powstańczej radiostacji „Błyskawica" informującej świat o powstaniu ludności Warszawy w sierpniu 1944 roku. Gratulując, życzymy Jubilatowi zdrowia oraz dalszych sukcesów w dziedzinie radiokomunikacji amatorskiej.

• Listę osiągnięć członków SPDX Klubu, którzy przekroczyli liczbę potwierdzonych łączności z 300 krajami (wg listy DXCC) otwiera Tadeusz Raczek dorobkiem 317 krajów. Kolejno występują: SP9PT — 312, SP9AI — 312, SP9VU — 312, SP5BAK — 310, SP5EWY — 308, SP3DOI — 307, SP2AJO — 307, SP6BZ — 306, SP8AWL — 306, SP5ENA — 305, SP6AEG — 305, SP5EAQ — 305 i zamykający listę rekordzistów na dzień 19 stycznia 1988 r. SP8AJK — 300.

• Prowadzący punktację SPDX Maratonu KF — SP2JKC informuje, że odnotowano kolejne przekroczenie bariery punktowej, tj. 4300 punktów. Dokonał tego Włodzimierz SP3AEG z liczbą 4309 pkt. Na podkreślenie zasługuje również wynik SP7HT, któremu brakuje tylko 1 pkt. do tej okrągłej sumy.

• Nadchodzą do korespondentów karty QSL za łączności lub nasłuchy okolicznościowej radiostacji K8JP, pracującej z USA w czasie ubiegłorocznej wizyty duszpasterskiej, papieża Jana Pawła II w archidiecezji Detroit. Radiostacja była obsługiwana przez zespół krótkofalowców amerykańskich zrzeszonych w klubie DX-owym Michigan, zaś QSL managerem był krótkofalowiec polskiego pochodzenia K8NLD.

• 6 lutego br. minęło 35 lat od rozpoczęcia działalności krótkofalowców NRD. Miłośnicy amatorskiego wykorzystania fal radiowych w kraju naszych zachodnich sąsiadów są zrzeszeni w Gesellschaft für Sport und Technik (GST). Początkowo przydzielonym NRD prefiksem był znak DM, natomiast od kilku lat jest używany znak Y2. W związku z jubileuszem notuje się wzmożoną aktywność stacji Y2 zarówno indywidualnych jak i klubowych. *SP5AHY*

Wyciąg z kalendarza zawodów krajowych KF w II półroczu 1988 r.

Kolejne rubryki oznaczają: datę, godzinę wg czasu lokalnego, rodzaj emisji, częstotliwość, nazwę zawodów, organizatora zawodów.

Lipiec					
14	16-19	M	3,5	SP-K	ZG LOK
17	12-14	M	7	CQ TEST	LOK Postomino
22	07-08	M	3,5	Manifest PKWN	KCh ZHP ZW ZMS, PZK Lublin
Sierpień					
10	16-19	M	3,5	SP-K	ZG LOK
Wg uzgodnień		CW	3,5	Ćwiczenia terenowych radiostacji klubowych	ZG LOK
Wrzesień					
03-04	08-12	M	3,5	Leszczyński Polny Dzień	PZK Leszno
08	16-19	M	3,5	SP-K	ZG LOK
10-11	12-12	SSB	3,5	Konkurs o „Lampę I. Łukasiewicza"	PZK LOK, ZHP Krosno

11	07–09	M	3,5	Dzień Kolejarza	SP PKP Klub
15	17–19	M	3,5	Słupskie Dni Sportu	LOK Postomino
25	06–08	M	3,5	Zielonogórskie Zawody „im. J. Schmidta-SP3AUZ	PZK Ziel. Góra
29	17–19	M	3,5	Świętokrzyskie Dni Kultury	LOK Kielce
Październik					
12	17–19	M	3,5	Dzień LWP	LOK Kielce
13	16–19	M	3,5	SP-K	ZG LOK
16	17–19	M	3,5	Dzień Łącznościowca	St. ZW LOK
16	12–14	M	7	CQ TEST	LOK Postomino
Listopad					
10	16–19	M	3,5	SP-K	ZG LOK
Grudzień					
01					
02	15–18	M	3,5	Dzień Górnika	LOK Rybnik
03					
08	16–19	M	3,5	SP-K	ZG LOK

Zawody KF RTTY i SSTV są organizowane przez PZK Leszno w terminach:

SSTV — Dni Aktywności Stacji SP w pasmie 3,5 MHz, w godz. 07 ÷ 09 lipiec 03, sierpień 07, wrzesień 04, październik 02, listopad 06, grudzień 04.

RTTY — Dni Aktywności Stacji SP w pasmie 3,5 MHz, w godz. 08 ÷ 10 w tych samych terminach, co zawody SSTV.

„Krajowe Zawody SSTV" w dniu 20 listopada, w godz. 07 ÷ 09 w pasmie 3,5 MHz.

Wyciąg z kalendarza zawodów krajowych UKF w II półroczu 1988 r.

Lipiec					
07	18–21	M	VHF	SP-K	ZG LOK
07	20–22	M	UHF	SP-K	ZG LOK
17	09–12	M	V/U/SHF	SP AD	PK UKF
17	12–14	M	U/SHF	SP AD	PK UKF
Sierpień					
04	18–21	M	VHF		
04	20–22	M	UHF		
07	09–11	M	UHF-SHF-432	i wyżej Sudeckie Zawody UKF	PZK Ziel. Góra
07	11–16	M	VHF 144	i wyżej Sudeckie Zawody UKF	PZK Ziel. Góra
21	09–12	M	V/U/SHF	SP AD	PK UKF
21	12–14	M	U/SHF	SP AD	PK UKF
Wrzesień					
01	18–21	M	VHF	SP-K	ZG LOK
01	20–22	M	UHF	SP-K	ZG LOK
18	09–12	M	V/U/SHF	SP AD	PK UKF
18	12–14	M	U/SHF	SP AD	PK UKF
Październik					
06	18–21	M	VHF	SP-K	ZG LOK
06	20–22	M	UHF	SP-K	ZG LOK
08	18–22	M	VHF	SP9-VHF Contest	PZK Katowice
08	22–24	M	UHF	SP9-UHF Contest	PZK Katowice
16	09–12	M	V/U/SHF	SP AD	PK UKF
16	12–14	M	U/SHF	SP AD	PK UKF
Listopad					
03	18–21	M	VHF	SP-K	ZG LOK
03	20–22	M	UHF	SP-K	ZG LOK
20	09–12	M	V/U/SHF	SP AD	PK UKF
20	12–14	M	U/SHF	SP AD	PK UKF
Grudzień					
01	18–21	M	VHF	SP-K	ZG LOK
01	20–22	M	UHF	SP-K	ZG LOK
18	09–12	M	V/U/SHF	SP AD	PK UKF
18	12–14	M	U/SHF	SP AD	PK UKF
27	18–22	M	SSTV, RTTY	„2 m, 70 cm, 23 cm Leszczyńskie Zawody UKF"	HKŁ Leszno

SP5AHY (Wg ZG PZK)

REGULAMIN DYPLOMU „STARÓWKA GŁOGOWSKA"

Dyplom jest wydawany przez Harcerski Klub Łączności SP6ZKD „Stratus" wspólnie z Towarzystwem Miłośników Głogowa — miasta odznaczonego Krzyżem Kawalerskim z Gwiazdą Orderu Odrodzenia Polski.

W celu zdobycia dyplomu należy obowiązkowo zaliczyć QSO (lub nasłuch) ze stacją SP6ZKD oraz minimum trzema innymi stacjami z Głogowa.

Liczą się łączności mieszane dowolnymi rodzajami emisji na KF i UKF.

Zalicza się łączności (lub nasłuchy) nawiązane po 15 maja 1985 r.



Dyplom będzie wydawany za łączności (nasłuchy) nawiązane do 31 grudnia 1989 r. Termin nadsyłania zgłoszeń: do 31 marca 1990 roku.

Zgłoszenia do dyplomu (odpis z dziennika stacyjnego) należy przesyłać na drukach PZK po uprzednim potwierdzeniu przez dwóch nadawców lub ZOW PZK pod adresem: Award Manager dyplomu „Starówka Głogowska", Lech Pierzchała SP6BQU, Al. Wolności 66/9, 67-200 Głogów. Do zgłoszenia należy dołączyć dowód wpłaty.

Opłata za dyplom wynosi 200 zł, które należy wpłacić przekazem pocztowym z dopiskiem — dyplom „Starówka Głogowska", na konto NBP Głogów 39114-2293-132 (nazwa rachunku) Towarzystwo Miłośników Głogowa.

Wykaz stacji z Głogowa na dzień 15 lutego 1988 r.: SP6GF, FJ, BNG, BLV, BQU, BSL, HEQ, HHY, HFZ, GWG, NVE, OPC, OWL, NVV, CHO, CHN, MLO, RLX, PEG, KGJ.

SP5AHY (Wg informacji SP6BQU)

Typowe uszkodzenia OTV Neptun 150 — *cd. ze str. 26*

Tablica 3. Napięcie na końcówkach układu scalonego U201 (UL1244N) w module MF1003

Nr końcówki	Napięcie [V]
1	0
2	1,7
3	—
4	4,5
5	3,1÷3,5
6	—
7	2,6
8	3,7
9	2,6
10	—
11	10,6
12	5,3
13	1,7
14	1,7

Tablica 4. Napięcia na końcówkach układu scalonego U101 (TDA440) w module MP1003

Nr końcówki	Napięcie [V]
1	3,8
2	3,9
3	—
4	2,1
5	0,5÷7
6	1,3
7	0,6
8	6,5
9	6,5
10	0,5
11	2,8
12	7
13	10,7
14	5,4
15	4
16	3,9

W dalszej kolejności, po dotknięciu metalowym wkrętakiem końcówki 13 układu scalonego U201, w głośniku powinien być słyszalny charakterystyczny szum. Jeżeli w takim wypadku nadal jest brak fonii, to uszkodzony będzie filtr piezoceramiczny Fc201 lub nie ma połączenia między modułem MF1003 — końcówka 8, a modułem MP1003 — końcówka 6.

BRAK ODCHYLANIA PIONOWEGO

1. Brak zasilania modułu (brak napięcia +21 V na końcówce 2 układu scalonego TDA1170S)

Przyczyną tego zjawiska może być zwarcie kondensatorów C971, C961, C963 w module MH1001 lub C302, C303 w module MV1004, ewentualnie przerwa w rezystorze R972 w module MH1001 i R301 w module MV1004. Jeżeli przy włączonym odbiorniku napięcie to jest obniżone do 10÷20% wartości prawidłowej i dodatkowo występuje silne nagrzewanie się rezystora R301 (19 Ω), przyczyną jest zwarcie wewnątrz układu scalonego TDA1170S.

2. Brak odchylania pionowego przy prawidłowym napięciu zasilającym układ scalony TDA1170.

Należy sprawdzić omomierzem połączenie między wyprowadzeniami 1 i 5 modułu MV1004, rezystory R303, R302, R304, R305, R309, R314, R315, diodę D301 na przerwę, kondensator C309 na zwarcie, kondensator C310 (1000 μF/25 V), rezystor R310 (1 Ω).

3. Brak synchronizacji pionowej

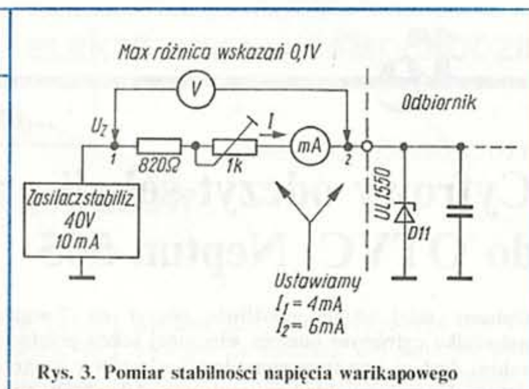
Jeżeli po wylutowaniu rezystora R316 (1 kΩ) w module MV1004 nie wystąpią żadne zmiany częstotliwości odchylania pionowego, przyczyną może być uszkodzony moduł synchronizacji MS1002 lub zwarcie kondensatora C311 w module MV1004. Jeżeli po wylutowaniu rezystora R316 zmiany synchronizacji pionowej są widoczne, przyczyna tkwi w uszkodzonej strukturze wewnętrznej układu scalonego TDA1170. Układ należy wymienić.

USZKODZENIA W MODULE P.CZ. MP1003 I MODULE GŁOWICY MG1002

Najczęściej powtarzające się usterki związane z tymi modułami, to:

- Brak wizji i fonii, przy czym kineskop świeci
- Fonia jest, kineskop nie świeci
- Brak synchronizacji poziomej i pionowej
- Brak czułości odbiornika na wszystkich pasmach
- Brak odbioru na wszystkich pasmach
- Brak odbioru na jednym z pasm kanałowych

Naprawy tych dwu modułów przy użyciu wyłącznie mierników uniwersalnych są praktycznie niewykonalne. W takich wypadkach należałoby zlokalizować uszkodzenie i naprawić je za pomocą innych przyrządów.



Rys. 3. Pomiar stabilności napięcia warikapowego

Częstą usterką w module MP1003 jest uszkodzenie tranzystora T101 (BC238). zlokalizować je można przez pomiar napięć na kolektorze i emiterze tego tranzystora. Napięcia te powinny wynosić odpowiednio ok. 8 i 2,5 V na bazie 3,2 V.

Próbę naprawy modułu MP1003 można przeprowadzić również przez pomiar napięć na wyprowadzeniach układu scalonego TDA440, które powinny odpowiadać podanym w tablicy 4.

Jeżeli wartości pomierzonych napięć odbiegają znacznie od podanych wartości, należy sprawdzić dokładnie elementy R i C dołączone do tego układu, a szczególnie kondensatory C313, C116, C117, C112, C118 i C110. Należy zaznaczyć, że w elementach tych mogą być zarówno zwarcia, jak i przerwy.

Uszkodzenia podane w punktach 4, 5, 6 są przeważnie związane z blokiem głowicy w.cz. Naprawa głowicy jest możliwa jedynie w warsztatach mających odpowiednie wyposażenie. Przed podjęciem decyzji o wymianie głowicy należy jednak dokonać niezbędnych pomiarów kontrolnych, które potwierdzają konieczność jej wymiany. Do pomiarów tych należą:

- pomiar stabilności napięcia na układzie scalonym U11 (UL1550). Czynność tą możemy przeprowadzić w układzie wg rys. 3.

Dla ustawionych potencjometrem 1 kΩ wartości prądu równych np. 4 i 6 mA kontrolujemy wskazania woltomierza. Przy poprawnej pracy układu U_{11} wskazania woltomierza powinny być prawie identyczne (różnica nie powinna przekraczać 0,1 V) dla obu wartości prądu. Zmiana prądu I nie może spowodować zmiany napięcia stabilizowanego U_{11} i napięcia Uz, gdyż oba układy, tj. zasilacz 40 V oraz zasilacz napięcia warikapowego z $U_1 I_1$ zapewniają bardzo dobrą stabilizację. Jeżeli woltomierz wskaże różnicę napięć przy zmianie prądu I będzie to znaczyć, że napięcie U_{11} jest nie stabilizowane czyli układ scalony UL1550 jest uszkodzony. Jeśli przy prawidłowych i stabilnych napięciach dostrojenie do danego kanału jest niestabilne i zmienia się w czasie przy wyłączonej ARCz, należy wymienić głowicę.

- pomiar napięć zasilających głowicę:
  - — wyprowadzenie 8 modułu MG1002- +10,8 V niezależnie od położenia programatora
  - — wyprowadzenie 6: +10,8 V przy włączonym pasmie III, w tym samym czasie na wyprowadzeniach 5 i 2 powinno być zero
  - — wyprowadzenie 5: +10,8 V przy włączonym pasmie I i II, w tym samym czasie na wyprowadzeniach 6 i 2 powinno być zero
  - — wyprowadzenie 2: +10,8 V przy włączonym pasmie IV i V, przy czym na 5 i 6 powinno być zero.
  - — wyprowadzenie 1: od 1,2 do 29 V w zależności od położenia suwaka jednego z potencjometrów programatora.

Jeżeli w czasie pomiaru napięcie przełączające pasmo będzie występowało na dwu wyprowadzeniach jednocześnie, to należy sprawdzić, czy przyczyną tego jest wewnętrzny układ głowicy, czy też upływności w złączu G801 lub w programatorze Preomat. Głowicę wymieniamy tylko w takim wypadku, gdy usterka tkwi w jej układzie wewnętrznym.

Decyzję wymiany głowicy należy zawsze poprzedzić wykonaniem powyższych pomiarów, gdyż wówczas uniknie się zbędnych prac związanych z pomyłkową wymianą głowicy.

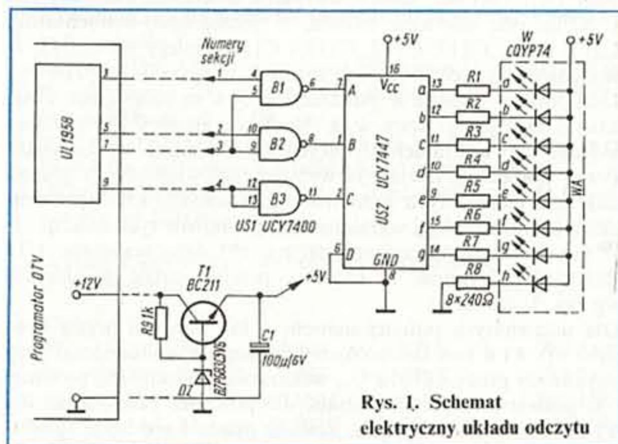
Cyfrowy odczyt sekcji przełącznika kanałów do OTVC Neptun 505

ARKADIUSZ JASKÓLSKI

Opisany niżej układ umożliwia odczyt na 7-segmentowym wskaźniku cyfrowym numeru włączonej sekcji przełącznika kanałów. Jest on przystosowany do telewizorów z programatorem elektronicznym z układem scalonym UL 1958 (SAS 580). Układ został przystosowany do OTVC Neptun 505, ale może być wykorzystany w odbiornikach serii Neptun, Helios, Venus.

ZASADA DZIAŁANIA

Układ odczytu (rys. 1) składa się z dwóch dekoderów. Pierwszy z nich, zrealizowany z bramek B1÷B3, jest enkoderem 1 z 4 (aktywny stan niski) na kod BCD. Drugi z dekoderów (układ US2) jest typowym dekoderem kodu BCD na kod wskaźnika 7-segmentowego.

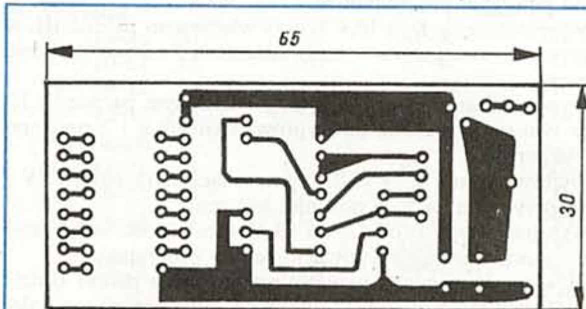


Rys. 1. Schemat elektryczny układu odczytu

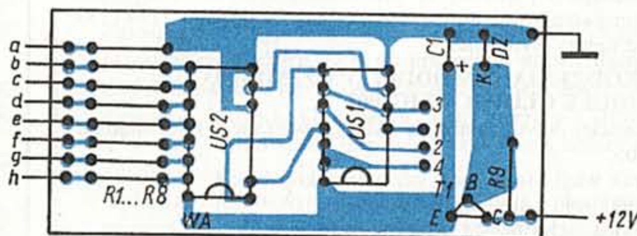
Jako wskaźnik W można zastosować dowolny wskaźnik 7-segmentowy ze wspólną anodą.
Układ jest zasilany z programatora przez stabilizator z tranzystorem T1.

MONTAŻ i URUCHOMIENIE

Układ zmontowano na płytce drukowanej z rys. 2 zgodnie ze schematem montażowym z rys. 3. Wskaźnik cyfrowy zamocowano na oddzielnej płytce, którą połączono z płytką dekoderów za pomocą dziewięciu przewodów. W układach scalonych US1, US2 nie wszystkie wyprowadzenia są wykorzystane i dlatego przed wlutowaniem układów należy wyprowadzenia nie wykorzystane podgiąć pod układ, ponieważ nie ma dla nich otworów w płytce. Przed dołączeniem zasilania trzeba trzy dowolne wejścia enkodera połączyć rezystorem 4,7 kΩ z plusem napięcia zasilania, a jedno pozostałe zewrzeć do masy. Po dołączeniu zasilania +12 V, na wskaźniku powinna świecić się cyfra odpowiadająca numerowi wejścia, które zostało połączone z masą. Jest to jednoznaczne z sygnalizacją numeru włączonej sekcji programatora kanałów.



Rys. 2. Płytka drukowana



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów

DOŁĄCZENIE DO PROGRAMATORA

Uwaga! Przed przystąpieniem do zamocowania układu telewizor należy bezwzględnie odłączyć od sieci.

Montaż trzeba rozpocząć od zdjęcia, przez podważenie śrubokrętem, pokręteł z potencjometrów znajdujących się z przodu telewizora. Następnie po zdjęciu tylnej pokrywy należy wyjąć z ramki moduł rozmagnesowywania kineskopu. Znajduje się on na lewej (patrząc od tyłu) ściance obudowy telewizora. Zespół załączająco-programujący (ZZP) jest przymocowany do ściany przedniej czterema plastykowymi nakrętkami. Przed przystąpieniem do odkręcania należy wysunąć programator oraz wyjąć przewody od potencjometrów z plastykowych zawleczek. Po odkręceniu nakrętek można wyjąć zespół ZZP. Następną czynnością jest wykręcenie dwóch wkrętów znajdujących się z przodu ZZP, poniżej programatora. Umożliwi to wyjęcie z ZZP programatora wraz z ruchomym wózkiem. Aby uzyskać dostęp do płytki programatora należy odkręcić jeden wkręt od spodu programatora. Należy uważać, aby przez pomyłkę nie odkręcić wkrętu na ruchomym wózku. Górną pokrywę programatora zdejmuje się po uprzednim podważeniu jej śrubokrętem z obu stron.
Wejścia układu odczytu łączy się z odpowiednimi wyprowadzeniami układu UL1958 w programatorze. Połączenia należy wykonać cienkimi przewodami (najlepiej linką), które można poprowadzić lewą stroną, obok płytki przełączników kanałów. Dobrze byłoby przewody przykleić do bocznej ścianki programatora (jeden nad drugim), co ułatwi montaż. Przewody można podłożyć pod zamocowane na skraju płytki plastykowe klamerki, mocujące inne przewody. Montaż programatora i całego ZZP przeprowadza się w odwrotnej kolejności niż demontaż.
Montaż układu odczytu w telewizorze jest dość pracochłonny. Nie należy się spieszyć, bo można w pośpiechu coś uszkodzić.

Przed przystąpieniem do montażu układu w telewizorze proponujemy zapoznać się z zasadą działania programatora z układem scalonym UL1958 (artykuł w „Re" nr 6/1987). Pozwoli to uniknąć pomyłek, ułatwi montaż i uruchomienie.

Jak to robią inni...

mgr inż. LEON KOSSOBUDZKI

Elektroniczny przerywacz kierunkowskazów w samochodzie „ŁADA"

Przedstawiamy informację o elektronicznym przerywaczu kierunkowskazów, stosowanym w samochodzie „Łada" (Żyguli) oraz sposób jego naprawy w wypadku uszkodzenia układu scalonego.

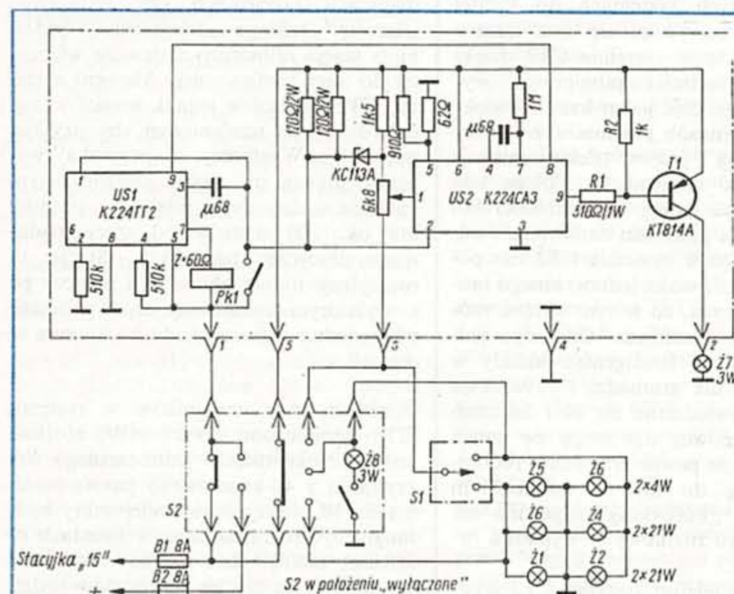
Część samochodów „Łada" jest wyposażona w elektroniczny przerywacz kierunkowskazów i świateł awaryjnych typu 23. 37. 47. Schemat przerywacza i sposób połączenia z instalacją samochodu przedstawiono na rys. 1.

Przerywacz składa się z dwóch części: generatora impulsów prostokątnych o częstotliwości błysków równej częstotliwości błysków przerywacza (układ scalony US1) oraz układu porównującego (układ scalony US2), który sygnalizuje stan żarówek kierunkowskazów (świecenie żarówki Ż7 sygnalizuje uszkodzenie przynajmniej jednej żarówki).

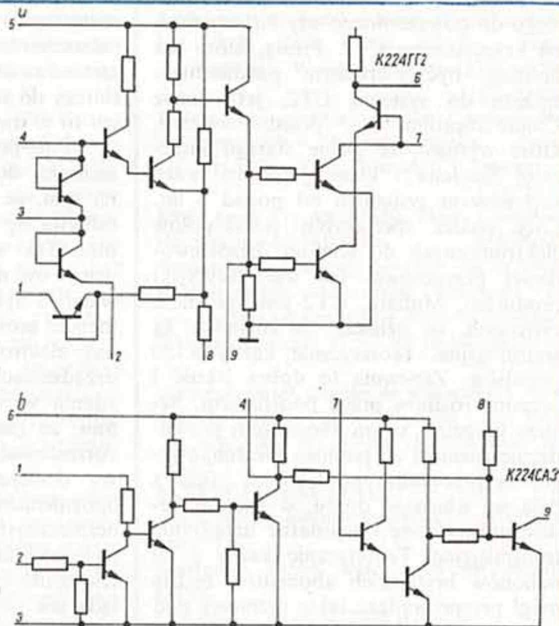
Wewnętrzny schemat obu hybrydowych grubowarstwowych układów scalonych przedstawiono na rys. 2.

Słabymi elementami przerywacza są oba układy hybrydowe, a zwłaszcza układ K224GG2, który często ulega awarii. W numerze 4/1987 bułgarskiego miesięcznika „Radio-Telewizja-Elektronika" inż. Krum Lisiczkow podał sposób naprawy tego przerywacza, bez konieczności zdobywania bardzo trudno dostępnego układu scalonego.

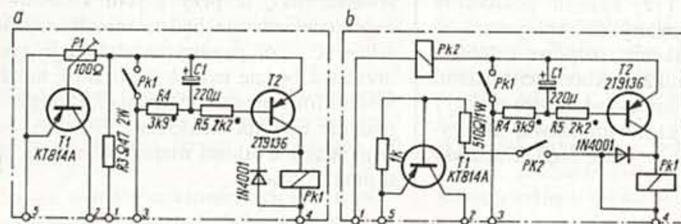
Należy ostrożnie i starannie wymontować z płytki wszystkie elementy oprócz przekaźnika Pk1, tranzystora T1 i rezystorów R1 i R2 oraz odłączyć cewkę przekaźnika od wyprowadzenia 1 płytki. Na płytce należy zamontować dodatkowe elementy zgodnie ze schematami przedstawionymi na rys. 3, wiercąc w razie potrzeby dodatkowe otwory w ścieżkach. Wartość rezystorów R4 i R5 jest podana orientacyjnie i dobiera się je zależnie od współczynnika wzmocnienia prądowego h_{21E} użytego tranzystora T1. Czas przerwy określa rezystor R4, a czas świecenia — rezystor R5 tak, aby częstotliwość błysków była zgodna z wymaganiami Kodeksu Drogowego (60÷90 błysków na minutę). Do kontroli stanu żarówek można wykorzystać układ z tranzystorem T1. Wymaga to (rys. 2a) wymontowania rezystorów R1 i R2, po czym wmontowania rezystora R3 i potencjometru P1 (najlepiej trymera wieloobrotowego). Jeżeli żarówki przerywacza są sprawne to na rezystorze R3 powstaje spadek napięcia, którego część, określona przez nastawienie potencjometru, otwiera tranzystor T1, co powoduje świecenie żarówki Ż7. Układ kontroli reguluje się w następujący sposób. Po włączeniu przerywacza kierunkowskazów suwak potencjometru ustawia się w położenie prawe (na schemacie), co powinno spowodować świecenie żarówki kontrolnej. Następnie należy wyjąć jedną z żarówek kierunkowskazów 21 W i przestawić potencjometr tak, aby żarówka Ż7 przestała błyskać. Po ponownym włożeniu żarówki 21 W, żarówka kontrolna Ż7 powinna znów zacząć błyskać.



Rys. 1. Schemat przerywacza kierunkowskazów i świateł awaryjnych oraz sposób jego połączeń w samochodzie



Rys. 2. Wewnętrzny schemat układów scalonych stosowanych w przerywaczu



Rys. 3. Schemat przerywacza bez układów scalonych
a — z wykorzystaniem tranzystora T1 do kontroli stanu żarówek, b — z kontaktronowym układem kontroli.

Układ z rys. 2b nie wymaga wymontowania rezystorów R1 i R2, lecz zastosowania dodatkowego przekaźnika kontaktronowego Pk2 o zestykach włączonych w obwód bazy tranzystora T1. W normalnych warunkach pracy żarówka Ż7 błyska synchronicznie z lampami kierunkowskazów. W razie uszkodzenia którejkolwiek z żarówek, rozbłyskuje tylko jeden raz (z powodu dużego prądu udarowego żarówek 21 W), po czym gaśnie. Po przełączeniu układu na sygnalizację awaryjną (rozbłyskują wszystkie żarówki kierunkowskazów) układ kontroli żarówek nie jest zasilany, lampka kontrolna nie świeci. Zamiast niej świeci żarówka Ż8, umieszczona w klawiszu włączającym sygnalizację awaryjną. Zmontowane i sprawdzone płytki powinny być polakierowane (np. roztworem kalafonii w spirytusie — przyp. red.) i umieszczone w obudowie przerywacza. Następnie przerywacz umieszcza się w przeznaczonym dla niego miejscu i włącza do układu elektrycznego bez żadnych zmian.
Użyty przez autora tranzystor typu 2T9136 produkcji bułgarskiej odpowiada krajowemu typu BD136. Tranzystor typu KT814A produkcji radzieckiej jest uniwersalnym tranzystorem mocy, krzemowym p-n-p, w obudowie plastykowej TO-126 ($U_{CC} = 40$ V, $I_C = 1,5$ A, $h_{21E} = 40$, $P_{tot} = 10$ W). Można go zastąpić krajowym tranzystorem typu BD136. Cewka kontaktronu powinna mieć 7 zwojów drutu DNE Ø 1,0.



RÓŻNE

Bezprzewodowy telefon dla każdego

Nowa technika telekomunikacyjna, o której sądzi się, że wejdzie w Wielkiej Brytanii na rynek nie później niż za rok, jest kolejnym „dzieckiem" słynnego ojca mikrokomputerów, sir Clive Sinclaira. Będzie to wersja telefonu bezprzewodowego do powszechnego użytku, oznaczona kryptonimem CT2. Firmą, która ma nadzieję być pierwszym producentem sprzętu do systemu CT2, jest Shaye Communications — przedsiębiorstwo, które wyrosło na glebie starego imperium Sinclaira i które prowadzi prace nad nowym systemem od ponad 3 lat. Cały pakiet specjalnych podzespołów elektronicznych do telefonii bezprzewodowej przygotował już inny brytyjski producent, Mullard. CT2 jest systemem cyfrowym, co oznacza, że rozmowy są transmisyjne. Teoretycznie każdy z 20 impulsów. Zapewnia to dobrą jakość i ochronę rozmów przed podsłuchem. System umożliwi swym abonentom prowadzenie rozmów za pomocą kieszonkowego, bezprzewodowego telefonu także z dala od własnego domu, w którym będzie umieszczone stacjonarne urządzenie transmisjyjne. Teoretycznie każdy z 20 milionów brytyjskich abonentów będzie mógł przeprowadzać takie rozmowy pod warunkiem, że znajdzie się w jednej ze specjalnych, ogólnie dostępnych stref nadawania. Opłata za taką rozmowę będzie doliczana do domowego rachunku za telefon. Twierdzi się, iż CT2 będzie systemem telefonii bezprzewodowej dla szerokich rzesz społeczeństwa z uwagi na umiarkowaną cenę urządzeń, nie przekraczającą sumy 200 funtów.
System będzie funkcjonował w pasmie UHF o szerokości 4 MHz (między 864 i 868 MHz) „blisko" dotychczasowych systemów telefonii bezprzewodowej. Rozmowy będą transmitowane w 40 kanałach o szerokości 100 kHz każdy. O ile w dotychczasowych systemach do każdej rozmowy wykorzystuje się dwa kanały jednocześnie, to w systemie CT2 dzięki zastosowaniu techniki „ping-ponga" wystarczy do tego celu jeden kanał. Zwiększy to w dwójnasób pojemność całej sieci. „Ping-pong" jest w telekomunikacji techniką dość interesującą. Polega ona na tym, że na jednej częstotliwości fali odbywa się na przemian nadawanie i odbiór. Tak więc w systemie CT2 nie powinno być możliwości jednoczesnego mówienia i słyszenia, co w tym samym momencie mówi rozmówca. Od czego jednak elektronika? Inteligentne układy w urządzeniach tak gromadzą i odtwarzają zdania wypowiedziane na obu końcach linii, że rozmówcy nie mogą się nawet zorientować, że pewne fragmenty rozmowy docierają do nich z minimalnym opóźnieniem. „Ping-pong" zapewnia też bezpieczeństwo rozmowy w wypadku interferencji fal.
Kieszonkowy telefon systemu CT2 wygląda jak minikalkulator z wbudowanym mikrofonem i słuchawką. Mikrofon ma swój numer zakodowany w układach elektronicznych. Przy każdym połączeniu jest on przekazywany do komputera w centrali, który taksuje rozmowę i dolicza jej koszt do rachunku. Abonenci systemu CT2 będą mogli mieć dodatkowe numery identyfikacyjne, które umożliwią skorzystanie z telefonu w razie jego kradzieży lub zgubienia.

British Telecom wspólnie z firmami prywatnymi zamierza podjąć się utworzenia owych stref nadawania, czyli „telepunktów" w ogólnie dostępnych, publicznych miejscach, np. w supermarketach, na dworcach kolejowych czy lotniczych. „Sercem" takiego „telepunktu" będzie mała stacja odbiorczo-nadawcza włączona do sieci telefonicznej. Abonent systemu CT2 nie będzie jednak musiał wchodzić do budki telefonicznej aby uzyskać połączenie. Wystarczy, że „wystuka" wybrany numer na swym kieszonkowym aparacie w dowolnym miejscu w promieniu ok. 100 metrów od stacji nadawczo-odbiorczej telepunktu. Stacja ta rozszyfruje numer abonenta i połączy go z wybranym rozmówcą oraz przekaże odpowiednie informacje do komputera w centrali.

Ponieważ moc nadajników w systemie CT2 ograniczono do 10 mW, możliwe jest zwielokrotnienie jednoczesnego korzystania z 40-kanałowego pasma nadawania. W praktyce więc telepunkty będą mogły być rozmieszczane w miastach co kilkaset metrów bez ryzyka nakładania się fal. Ocenia się, że 40 kanałów będzie mogło zapewnić łączność aż 5 tys. abonentów CT2 na każdym kilometrze kwadratowym. Pewną niedogodność stwarza fakt, iż przy użyciu kieszonkowego telefonu nie będzie można romów odbierać. Po pewnej modyfikacji tych urządzeń będzie jednak stworzona możliwość informowania ich posiadaczy (przez podanie cyfr na ciekłokrystalicznym wyświetlaczu) z jakimi numerami należy się skontaktować.



OGŁOSZENIA

Przyjmę zlecenia w branży Wyrób i Naprawa Urządzeń Elektronicznych. mgr inż. Adam Śliwowski, ul. Bydgoska 17, 82-300 Elbląg. EO/627/87

Elektroakustyka Hi-Fi Serwis — specjalistyczne regulacje i naprawy zestawów Hi-Fi: magnetofonów, tunerów, wzmacniaczy, korektorów gramofonów produkcji ZR im. Kasprzaka, ZR DIORA, ŁZR FONICA, ZR ELTRA. Lech Kałuża, Wróbla 18, 05-807 Podkowa Leśna, tel. 58-98-66 w godz. 10-18 EO/591/87

Firma Naprawy Radiowe, — ul. Piwna 4, 00-265 Warszawa, tel. 31-64-57 poleca swoje usługi w zakresie naprawy magnetofonów ARIA, DAMA PIK, 2405S oraz MARCIN. Gwarantujemy wysoką jakość wykonywanych usług. Dla zamiejscowych na poczekaniu — po telefonicznym uzgodnieniu terminu. Zapraszamy. EO/393/87

Sprzedam zegar-licznik-częstościomierz, — części elektroniczne, obwody drukowane. Informacja — koperta + znaczki po 30 zł. Wacław Mulak ul. Łukasiewicza 25, 47-200 k. Koźle. EO/266/88

Odstąpię następujące obwody scalone: pamięci 6116 4116 MK 4027 Epromy 2716 2732 Licznik MK 50395 6-miejscowy z 80A CPU Z80A PIO. Mosfety BF961 Kwarce 3MHz 3, 2768 MHz 2.097152 MHz. Edward Sanecki, Bielsko-Biała 43-300, ul. Ostrowskiego 8 tel. 262-63 EO/229/88

Nowe przecokołowania na płytce drukowanej, zamieniające lampy deficytowe w serwisie RTV — między innymi PFL 200, PCL 805, PL 504. Informacje. Teleradiomechanika 89-642 Rytel. EO/1054/87

Obudowy do urządzeń elektronicznych w 5 rozmiarach — napisz załączając zaadresowaną kopertę + znaczek, a otrzymasz prospekt. A. Cimała 43-445 Dzięgielów 178 k. Cieszyna tel. 27 EO/897/87

Zabawki elektroniczne w postaci zestawów do samodzielnego montażu (płytka + części + instrukcja).
Zdalne sterowanie modeli; proste gry elektroniczne, radioodbiorniki, zestawy projektowe itp. Sprzedaż wysyłkowa. Katalog po otrzymaniu zaadresowanej koperty z naklejonym znaczkiem + 2 znaczki za 15 zł. Zbigniew Sztandera, skr. pocztowa 501, 35-900 Rzeszów 2. EO/819/87

Programy do ZX SPECTRUM wymienię, tanio odstąpię. Wykaz po przesłaniu znaczka 20 zł. Jan Kondraciuk, ul. Słowackiego 25/60 05-120 Legionowo. EO/226/88

Skup-sprzedaż podzespołów elektronicznych. Dla instytucji rachunki. Oferty kierować pod adresem: Dariusz Jamka, ul. Tuwima 30 12-100 Szczytno. EO/228/88

Budowa obwodów elektronicznych z materiałów powierzonych i własnych. Schematy i katalogi. Andrzej Rychlicki 07-210 Długosiodło ul. Dąbrowszczaków 44 EO/227/88

Kupię układy XR-210 (EXAR) TDA — 7020. Mariusz Bartoszewski, Chrobrego 14c/4. 66-500 Strzelce Kraj. EO/164/88

Kształtownik A-4291 (ZML Kęty) 100 szt. sprzedam. A. Nyga, box 9, 43-200 Pszczyna. EO/154/88

Pilnie kupię układy scalone SAA 1900S, CD404GB(MCY 7046N), MCY74011 ew. zamienię na inne. Wiesław Kaczmarek, ul. Batorego 1 m 2, 59-930 Pieńsk. EO/144/88

Poszukuję instrukcji obsługi oscyloskopu BM 430 Tesla tel. 42-95-08 Warszawa. Cezary Fliszkiewicz ul. Korsykańska 1/26 EO/142/88

ELMUZ-SERVICE — naprawy ZX SPECTRUM, COMMODORE oraz elektronicznych instrumentów muzycznych. Kupię układy scalone MM 5555, MM 5556, U 112D, SAJ 110. Jacek Dziedzic ul. Kosmonautów 53, 41-250 Czeladź tel. 65-32-48. EO/143/88

Specjalistyczny serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw wszelkich typów telewizyjnych głowic zintegrowanych krajowych i zagranicznych. Andrzej Kulibaba ul. Andersena 2 m 6 01-911 Warszawa tel. 35-57-80. Na naprawione głowice udzielana jest gwarancja. Głowicę do naprawy można przesłać pocztą. EO/899/87

Naprawa-regeneracja głośników krajowych i zagranicznych. Efekt muzyczny typu Charus-Flanger z pogłosem do instrumentów muzycznych. Cena 16 500 zł. Radiomechanika, ul. Królewska 20 05-230 Kobyłka. EO/1115/87

EQUALIZER 2 × 10 punktów wykona na zamówienie inż. Mirosław Bogusławski. Wystrój skoordynowany z dużą wieżą. Informacje, zdjęcia po przesłaniu znaczków 50 zł, ul. Zbaraska 25/5. 93-225 Łódź tel. 43-68-16. EO/1125/87

MIKROPROCESOROWE centralki alarmujące telefonicznie. Tory podczerwieni. Sprzedaż wysyłkowa. Instytucjom rachunki. Katalogi kopertą zwrotną INFOMEX, 81-157 Gdynia skr. 43 EO/1225/87

Gotowe płytki drukowane do urządzeń elektronicznych wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Elektryczno-Elektroniczny. ul. Kaliningradzka 75/25, skr. poczt. 539, 10-437 Olsztyn. Chcąc otrzymać katalog płytek, należy załączyć w liście 5 znaczków po 10 zł. EO/1234/87

Poszukuję kineskopu TVC — A67-150x oraz lampy PL 509, PCL 200. Schemat TVC/Z — 208c-Blaupunkt. A. Kawecki, 69-220 Ośno ul. Grunwaldzka 32 EO/1179/87

Czujniki udarowe CU-4 do elektronicznych alarmów przeciwwłamaniowych oferuje ELEKTAL, Łódź tel. 36-77-64 EO/1190/87

NOWOŚĆ:
TELPO- rewelacyjna podkładka na bazie silikonu, stanowiąca gotowy element montażowy, przewyższająca parametrami podobne wyroby z miki. Na żądanie dostarczana w kompletach z podkładkami izolującymi pod nakrętkę mocującą. Oferujemy dla podzespołów w obudowach: TO-3, TO-66, TO-220, TO-126, CE-11
Zamówienia: S-pnia Rzemieślnicza MOTOGOS ul. Nowogrodzka 42, 00-695 Warszawa. Informacje: Wytwarzanie Artykułów z Tworzyw Sztucznych ul. Rolnicza 118, 05-092 Łomianki tel. w Warszawie: 28-84-33 lub 47-73-59 EO/64/88

Wykonuję wykrywacze metali. Informacje listownie. Zakład Elektroniczny. Oksieńciuk, ul. Świerczewskiego 104 m. 84 01-016 Warszawa. EO/1215/87

ELEKTRONICZNE CYFROWE KAMERY POGŁOSOWE, syntezatory perkusyjne wykonuje na zamówienie Zakład Sprzętu Elektroakustycznego, ul. Świerczewskiego 49, 93-574 Łódź EO/1229/87

Rewelacyjne, superczułe wykrywacze metalu kilku typów poleca Renomowany Zakład Specjalistyczny inż. Marcin Schmidt Aleje Lipowe 25, Świebodzice 58-160 tel. 54-00-79 EO/890/87

„Mikroelektronika od podstaw dla każdego". Błyskawicznie, tanio, rewelacyjną metodą — od prawa Ohma do poznania możliwości i wnętrza mikrokomputerów. Wysyłkowa sprzedaż wiedzy oraz płytek do samodzielnego montażu mikrokomputera CA80 ukierunkowanego na sterowania. Szczegółowa wielotomowa dokumentacja. Koperta zwrotna ze znaczkiem. Zawsze aktualne. „MIK" Stanisław Gardynik, 05-090 Raszyn, ul. Olszowa 68 EO/997/87

Regeneracja głośników. Wysoka jakość, krótkie terminy. Wyrób i naprawa urządzeń Elektronicznych mgr inż. Adam Śliwowski, ul. Bydgoska 17, 82-300 Elbląg EO/973/87

Układy świetlne do lokali rozrywkowych, dyskotek, reklam, na bazie elastycznych węży ze światłem przechodzącym i regulowaną szybkością wykonuje Zakład Elektromechaniczny, Jerzy Matuszczyk, ul. Szkolna 14a, 44-200 Rybnik. Załącz kopertę zwrotną i znaczki za 40 zł — otrzymasz kartę informacyjną. Układy są opatentowane w Urzędzie Pat. PRL. EO/1214/87

Dyskotekowe efekty świetlne, kompletne sterowniki i miksery efektów w różnych wersjach. Rampy, reflektory i stroboskopy z soczewkami lub filtrami w ośmiu kolorach. Poleca Zakład Elektroakustyki Profesjonalnej, Stanisław Łyp, 43-300 Bielsko-Biała ul. Buczka 27/132 EO/1048/87

Kupię gwarantowanej jakości układy scalone: ICL 8038, SAA 1900S. Oferty z ceną: Z. Wąsowski, Wojska Polskiego 13a, 64-500 Szamotuły EO/237/88

Podejmę się montażu zespołów i podzespołów elektronicznych. Bogdan Kępka, Nowy Glinnik, 97-205 Tomaszów Maz. 7, Internat EO/238/88

Pilnie kupię US AY-3-8610, Błażej Chmielewski, Biskupie 62-561 Ślesin. EO/241/88

Profesjonalne obudowy metalowe do urządzeń elektronicznych. Informacje wysyłamy po otrzymaniu zaadresowanej koperty zwrotnej. PAK ul. Korczaka 41, 43-300 Bielsko-Biała. EO/239/88

Sprzedam 20 szt. obudów do wzmacniaczy estradowych (wymiar 450 × 250 × 300 mm). PAK ul. Korczaka 41, 43-300 Bielsko-Biała tel. 222-94 EO/240/88

ELTEST ELTEST ELTEST
proponujemy, oferujemy, wysyłamy za zaliczeniem
generatory testów kolorowych do serwisu OTVC
COLOR — TEST — 2900 zł
kieszonkowy, bateryjny lokalizator uszkodzeń — wykrywa uszkodzenia: toru chrominanacji, głowicy, toru p.cz., m.cz w OTVC i OR
GTV-0/2 C — 27 000 zł
przyrząd niezbędny dla profesjonalistów — kontrolne obrazy monochromatyczne lub na tłach kolorowych RGB: krata, kropki, gradacja, biel, czerń
GTV-0/2 — 19 000 zł monochromatyczny
KODER KOLORU — 8000 zł do GTV-0/2
zamawiaj listem, przyrząd wyślemy pocztą
ELTEST ELTEST ELTEST
Pisz na adres: ELTEST 81-605 Gdynia skrytka poczt. 89 tel. 24-39-96 EO/124/88

Sprzedam radiostację „Rybitwa". Informacje — koperta zwrotna. Jan Mazurek 78-100 Kołobrzeg ul. Giełdowa 11 m. 30. EO/255/88

IOYSTICKI, interface'y, zamki cyfrowe, i inne wytwarzam. Ceny rewelacyjnie niskie. Katalog gratis. Dariusz Kozak 41-706 Orszulika 1 m 28. Ruda Śląska 6. EO/254/88

Zegarek na rękę jako włącznik czasowy

W wielu wypadkach sygnał z budzika zegarka na rękę jest niewystarczający do spełnienia swojej funkcji. Czas trwania jest zbyt krótki, a głośność zbyt słaba. Opisany układ umożliwia wykorzystanie sygnału budzenia do sterowania urządzenia zewnętrznego, np. generatora akustycznego, odbiornika radiowego, magnetofonu lub odbiornika telewizyjnego.

W układzie przedstawionym na rys. niżej, wykorzystano pole elektromagnetyczne powstające przy generowaniu sygnału akustycznego w zegarku.

Napięcie indukowane w cewce L1, spełniającej funkcję czujnika, jest wzmacniane przez tranzystor T1 i wzmacniacz operacyjny US1. Wzmocnione napięcie, przez kondensator sprzęgający C5 i układ sterujący (tranzystory T2 i T3) wprowadza w stan przewodzenia triak Ty1. Triak włącza zasilanie generatorów (układ US2), które są źródłem sygnału alarmowego o częstotliwości ok. 800 Hz, modulowanego sygnałem o częstotliwości 0,5 Hz.

Sygnał z generatorów jest wzmacniany przez tranzystor T4 i steruje głośnikiem Gł. Uruchomiony generator można wyłączyć tylko przez przerwanie obwodu zasilania za pomocą wyłącznika W typu Isostat wyposażonego w dwie pary zestyków. Zestyk S1 przerywa obwód zasilania, a zwarty zestyk S2 powoduje rozładowanie kondensatora C7. Potencjometrem P1 reguluje się czułość układu, a potencjometrem P2 natężenie sygnału budzenia. Kondensator C5 zabezpiecza układ przed uruchomieniem przypadkowymi impulsami zakłócającymi, powstającymi przy włączaniu się lodówki, świetlówki lub innego urządzenia. Kondensator ten zabezpiecza również przed zmianą stanu triaka Ty1 przy stanach nieustalonych powstających na wyjściu wzmacniacza operacyjnego US1 przy włączaniu napięcia zasilającego. Kondensator C6 spełnia funkcję filtru napięcia zasilającego. Dioda elektroluminescencyjna D2 sygnalizuje włączenie napięcia zasilającego układ wykonawczy i jednocześnie podświetla przycisk kasowania W.

Cewka L1 została nawinięta na plastykowej tulei, ściśniętej płytkami ograniczającymi. Jej średnica została dopasowana do zegarka i wynosi 4 cm. Grubość cewki 4 mm. Uzwojenie po nawinięciu zostało zalane żywicą epoksydową. W modelowym urządzeniu cewka L1 ma 700 zwojów drutu o średnicy 0,14 mm.

Liczba zwojów, średnica drutu oraz średnica cewki nie są krytyczne. Zwiększając liczbę zwojów zwiększa się czułość urządzenia.

Jako układ US2 trzeba zastosować egzemplarz UCY7400 o jak najniższym napięciu pracy. W modelowym urządzeniu zastosowano układ, który pracował poprawnie jeszcze przy napięciu 4 V. Funkcje wzmacniacza US1 spełnia układ ULY7741. Producent nie podaje jego parametrów przy tak niskim napięciu zasilania (minimalne, katalogowe napięcie zasilania wynosi ±4,5 V), ale sprawdzono, że układ ma wystarczające wzmocnienie nawet przy napięciu zasilania 5 V.

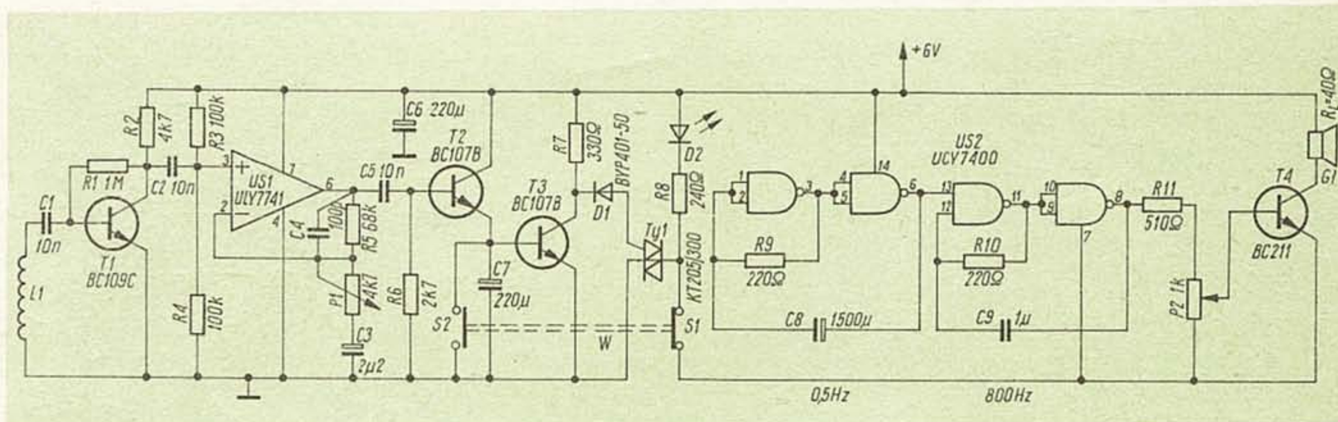
W czasie uruchamiania układu należy dobrać rezystancję rezystora R1 tak, aby napięcie na kolektorze tranzystora T1 było równe połowie napięcia zasilania tj. 3 V.

Urządzenie działa poprawnie, gdy zegarek generujący sygnał budzenia znajduje się w odległości do 10 cm nad czujnikiem. Zmniejszenie napięcia zasilania do 5 V powoduje zmniejszenie zasięgu do około 5 cm. Pobór prądu w czasie czuwania, w zależnoóci od stanu baterii, wynosi 0,7÷0,9 mA, a w czasie pracy generatora zwiększa się do 120 mA.

Ze względu na duże wzmocnienie układu zaleca się, aby potencjometr P1 ustawić w położenie odpowiadające minimalnej czułości potrzebnej do poprawnej pracy układu.

Opisane urządzenie zostało wykonane przez autora ponad rok temu i do tej pory działa bezawaryjnie.

Henryk Wiatowski



LITERATURA

Szpakowski Zb.: Układy scalone w zastosowaniach, WKiŁ, Warszawa 1979.

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

■ **Japońskie telewizory, produkowane w Chinach, sprzedawane w Europie.** Japońska firma Sanyo organizuje eksport do Europy kolorowych telewizorów 14-calowych wytwarzanych w Huaquiang Sanyo Electronics Co. znajdującej się w ChRL. Planowany jest eksport do 100 tys. telewizorów rocznie. Przedsięwzięcie to jest podyktowane spadkiem opłacalności wytwarzania małych telewizorów kolorowych w Japonii oraz zamiarem przeciwdziałania zwiększającemu się eksportowi firm południowokoreańskich i tajwańskich.